



**Analisis Pelaksanaan *Multigrade Cargo Discharging*  
di MT. Bull Papua**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh**

**DEVAN ANJELITO  
NIT 52155594 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG**

**2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS PELAKSANAAN *MULTIGRADE CARGO DISCHARGING*  
DI MT. BULL PAPUA**

Disusun oleh:

**DEVAN ANJELITO**  
**NIT. 52155594 N**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 13 - 12 - 2019

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

**Capt. I KADEK LAJU, S.H, M.M**  
**Penata Tk. I (III/d)**  
**NIP. 19730203 200212 1 002**

**DARYANTO, S.H, M.M**  
**Pembina (IV/a)**  
**NIP. 19580324 198403 1 002**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Nautika

**Capt. DWI ANTORO, M.M, M.Mar**  
**Penata (III/c)**  
**NIP. 19740614 199808 1 001**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Pelaksanaan *Multigrade Cargo Discharging* di MT. Bull Papua” karya,

Nama : Devan Anjelito

NIT : 52155594 N

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Selasa, tanggal 27 Januari 2020.

Semarang, 27 Januari 2020


Penguji I

Penguji II

Penguji III

  
**Capt. AGUS HADI P., M.Mar**  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19560824 198203 1 001

  
**Capt. I KADEK LAJU, S.H, M.M**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19730203 200212 1 002

  
**Capt. SLAMET RIYADI, M.St, M.Mar**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19750502 199808 1 001

Mengetahui,  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

**Dr. Capt. MASHUDI ROFIQ, M.Sc**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19670605 199808 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devan Anjelito

NIT : 52155594 N

Program Studi : Nautika

Judul : Analisis Pelaksanaan *Multigrade Cargo Discharging* di  
MT. Bull Papua

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 20 Desember 2019

Yang membuat pernyataan,



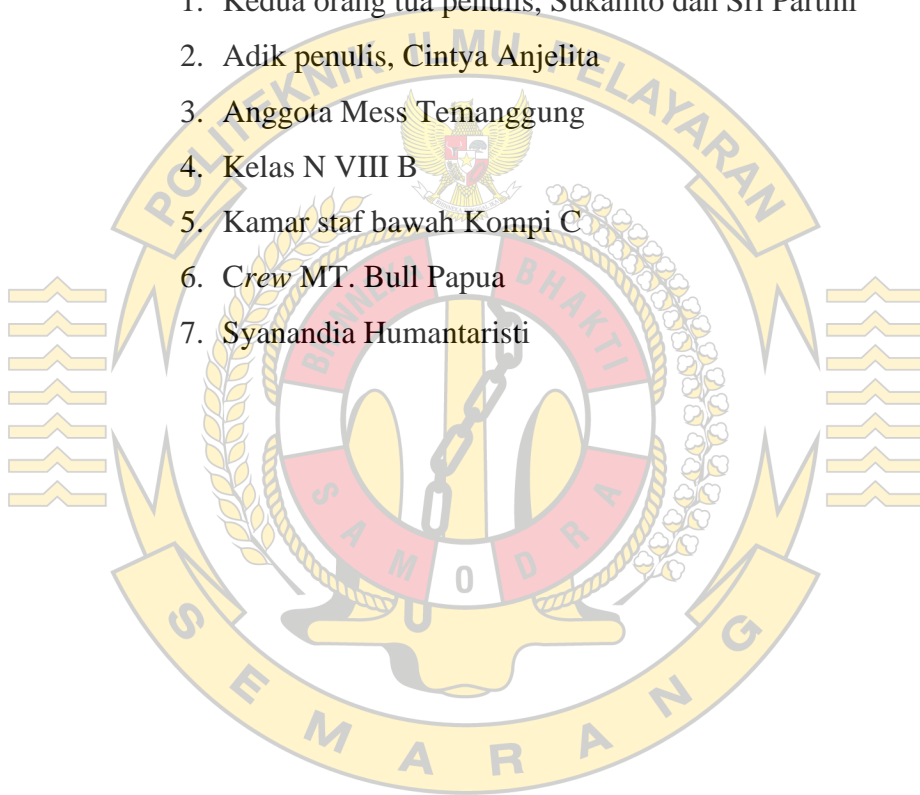
**DEVAN ANJELITO**  
NIT. 52155594 N

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Allah will raise those who has believed among you and those who are endowed with knowledge, by degrees (Quran 58: 11).

### Persembahan:

1. Kedua orang tua penulis, Sukamto dan Sri Partini
2. Adik penulis, Cintya Anjelita
3. Anggota Mess Temanggung
4. Kelas N VIII B
5. Kamar staf bawah Kompi C
6. Crew MT. Bull Papua
7. Syanandia Humantaristi



## PRAKATA

Alhamdulillah. Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat serta karunianya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini mengambil judul “Analisis Pelaksanaan *Multigrade Cargo Discharging* di MT. Bull Papua” dan penulisannya dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran pada Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam usaha menyelesaikan penelitian ini, peneliti menyadari bahwa tanpa adanya pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan masukan kepada peneliti, skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua peneliti, Sukanto dan Sri Partini, dan adik peneliti Cintya Anjelita yang menjadi alasan untuk bangkit ketika peneliti merasa lelah.
2. Capt. I Kadek Laju, S.H, M.M dan Bapak Daryanto, S.H, M.M yang telah menyempatkan waktu diantara kesibukannya untuk membimbing peneliti menyusun skripsi ini.
3. Taruna Taruni Angkatan 52 Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, saudara se-perjuangan selama empat setengah tahun.
4. Anggota Mess Temanggung.
5. Seluruh *crew* MT. Bull Papua yang sudah banyak memberikan ilmu dan pengalaman tak terlupakan kepada peneliti pada saat praktik.
6. Syanandia Humantaristi, sahabat terbaik.



Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan seluruh pihak yang telah membantu peneliti sejak awal hingga akhir berkuliah di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Semarang, 20 Desember 2019



**DEVAN ANJELITO**  
**NIT. 52155594 N**



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
ABSTRAKSI.....	x
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1    LATAR BELAKANG.....	1
1.2    PERUMUSAN MASALAH.....	2
1.3    TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.4.    MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.5    SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
<b>BAB II     LANDASAN TEORI</b>	
2.1    KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.3    KERANGKA BERPIKIR.....	22



	2.4	DEFINISI OPERASIONAL.....	23
BAB III		METODE PENELITIAN	
	3.1	PENDEKATAN DAN DESAIN PENELITIAN.....	25
	3.2	FOKUS DAN LOKUS PENELITIAN.....	26
	3.3	SUMBER DATA PENELITIAN.....	27
	3.4	TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	27
	3.5	TEKNIK UJI KEABSAHAN DATA.....	30
	3.6	TEKNIK ANALISIS DATA.....	31
BAB IV		HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	4.1	GAMBARAN UMUM OBJEK YANG DITELITI.....	33
	4.2	ANALISIS DATA.....	35
	4.3	PEMBAHASAN.....	46
	4.4	KETERBATASAN PENELITIAN.....	63
BAB V		PENUTUP	
	5.1	SIMPULAN.....	65
	5.2	SARAN.....	65
		DAFTAR PUSTAKA	
		LAMPIRAN	

## INTISARI

**Anjelito, Devan.** 2020. “*Analisis Pelaksanaan Multigrade Cargo Discharging di MT. Bull Papua*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing I: Capt. I Kadek Laju, S.H, M.M, Pembimbing II: Daryanto S.H, M.M.

Sebagai negara konsumen minyak terbesar di Asia Tenggara, Indonesia mengonsumsi 1,7 juta barrel minyak per hari. Minyak ini diambil dari sumur minyak yang tersebar di seluruh Indonesia, yang kemudian diangkut menggunakan kapal tanker menuju kilang minyak untuk diproses menjadi produk olahan minyak. Untuk memenuhi *demand*, MT. Bull Papua sebagai *crude oil tanker* sering melaksanakan proses *multigrade cargo discharging*. Proses ini merupakan proses yang sangat rumit, karena muatan tidak boleh tercampur antara satu *grade* dengan *grade* yang lain. Tercampurnya muatan menyebabkan kerusakan muatan yang mengurangi kualitas dan harga jualnya. Walaupun demikian, sampai saat ini belum ada publikasi maupun penelitian yang membahas *multigrade cargo discharging*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* dan mengetahui upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Observasi, wawancara dan studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan data. Untuk menguji keabsahan data, peneliti kemudian melakukan perpanjangan pengamatan dan triangulasi metode. Data yang sudah teruji keabsahannya dianalisis dengan menggunakan *fishbone diagram*.

Analisis data menghasilkan simpulan bahwa kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua adalah tidak adanya prosedur pelaksanaan *multigrade cargo discharging*. Kendala ini menyebabkan proses *discharging* berjalan tidak terarah dan menimbulkan masalah turunan lainnya. Untuk mengatasi kendala ini, peneliti telah menyusun sebuah prosedur pelaksanaan praktis dan komprehensif sehingga dapat diaplikasikan dalam pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua. Adanya prosedur ini dapat mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua.

**Kata kunci:** *discharging, multigrade, cargo, minyak, prosedur*

## ABSTRACT

**Anjelito, Devan.** 2020. *“Analysis of Multigrade Cargo Discharging on MT. Bull Papua”*. Thesis. Diploma IV Program, Nautical Studies, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. 1<sup>st</sup> Supervisor: Capt. I Kadek Laju, S.H, M.M, 2<sup>nd</sup> Supervisor: Daryanto S.H, M.M.

As the biggest consumer of oil product in Southeast Asia, Indonesia consumes 1.7 million barrels of oil per day. This oil is extracted from the oil wells scattered all over the country, which is then transported by using oil tanker to the oil refinery to be processed into various oil products. To meet this demand, MT. Bull Papua as a crude oil tanker, frequently conducts multigrade cargo discharging. It is a complex process, as the cargo cannot be mixed between one grade to another grade. The contamination between different cargo grades will damage the cargo, which in turn will decrease the cargo quality and reduce its price. Nevertheless, there is currently no publication or research on this particular issue until today. The purposes of this research are to identify the obstacles of multigrade cargo discharging process and to determine countermeasures to overcome the obstacles of multigrade cargo discharging process on MT. Bull Papua.

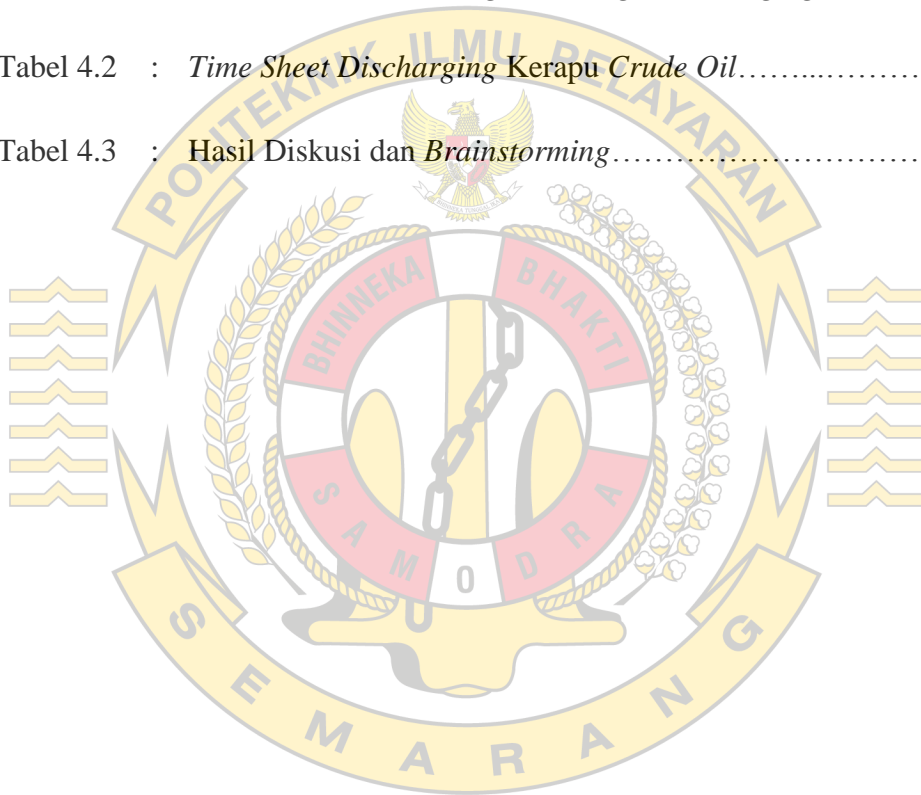
This research uses qualitative method. Observation, interview and literature study are performed to retrieve the relevant data. To test data validity, researcher performs the research-extension and method triangulation. The valid data is then analysed based on the established theories and by making use of the cause and effect diagram.

Data analysis concludes that the main obstacle of multigrade cargo discharging on MT. Bull Papua is the unavailability of procedure regarding the operation. This leads to confusion and results to several derivative obstacles. To overcome this, researcher has formulated practical and comprehensive procedure applicable in multigrade cargo discharging process on MT. Bull Papua. This procedure is expected to overcome the main obstacle and its derivatives simultaneously.

**Keywords:** *discharging, multigrade, cargo, oil, procedure*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: <i>General Properties of Anoa Crude Oil</i> .....	15
Tabel 2.2	: <i>General Properties of Kerapu Crude Oil</i> .....	16
Tabel 2.3	: <i>General Properties of Belanak Crude Oil</i> .....	17
Tabel 4.1	: Temuan Kendala <i>Multigrade Cargo Discharging</i> .....	35
Tabel 4.2	: <i>Time Sheet Discharging Kerapu Crude Oil</i> .....	38
Tabel 4.3	: Hasil Diskusi dan <i>Brainstorming</i> .....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2	:	Kerangka Berpikir.....	22
Gambar 4.1	:	MT. Bull Papua.....	33
Gambar 4.4	:	<i>Fishbone Diagram</i> .....	47



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Prosedur Pelaksanaan *Multigrade Cargo Discharging*
- Lampiran 2 : Daftar Pertanyaan Wawancara
- Lampiran 3 : Hasil Wawancara
- Lampiran 4 : *Cargo Handling Manual*
- Lampiran 5 : *Piping Arrangement*
- Lampiran 6 : *Capacity Plan with Deadweight Scale*
- Lampiran 7 : *Arrangement of Ullage Hole*
- Lampiran 8 : *COP Characteristic Curves*
- Lampiran 9 : *Draft Gauge & Tank Level Gauge Piping Diagram*
- Lampiran 10 : *Instruction Manual for Cargo Pumping System*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada 1 Juli 2018 di lepas pantai Natuna, MT. Bull Papua melaksanakan operasi *multigrade loading* tiga *grade* muatan yaitu Anoa *crude oil*, Belanak *crude oil* dan Kerapu *crude oil*. Muatan ini kemudian dibawa menuju CIB 2 di Cilacap untuk dibongkar pada 7 Juli 2018. Setelah *discharging* selesai dua hari kemudian, MT. Bull Papua mendapatkan *Letter of Protest* dari *terminal* karena proses *discharging* memakan waktu yang lebih lama dari yang disyaratkan *terminal*, sehingga mengganggu jadwal penyandaran kapal lain di *terminal*. Diduga, lamanya proses *discharging* disebabkan oleh rumitnya proses pembongkaran tiga *grade* muatan tersebut.

Rangkaian kegiatan *multigrade cargo discharging* memerlukan penanganan khusus, karena *charterer* mensyaratkan bahwa muatan tidak boleh tercampur antara satu *grade* dengan *grade* yang lain. Apabila muatan tercampur, dikhawatirkan terjadi kerusakan muatan yang mengurangi kualitas dan harga jual muatan. Sesuai dengan hal ini, salah satu prinsip pemuatan adalah melindungi muatan yang berarti muatan adalah tanggung jawab penuh dari *shipper* terhitung dari pemuatan sampai pembongkaran, sehingga *shipper* harus mengambil semua tindakan yang diperlukan untuk mencegah terjadinya kerusakan muatan.



Sampai saat ini, belum ada penelitian yang secara khusus membahas *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua maupun memberikan prosedurnya. Hal ini menimbulkan ruang bagi penelitian. Operasi *multigrade cargo discharging* merupakan operasi yang sering dilakukan di kapal tanker jenis *crude oil tanker*. Terlebih, kesalahan dalam pelaksanaan *multigrade cargo discharging* dapat menimbulkan dampak yang sangat merugikan bagi *shipper* maupun *charterer*. Karena alasan-alasan ini, maka peneliti mengadakan penelitian terhadap pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua, dengan penelitian berjudul “Analisis Pelaksanaan *Multigrade Cargo Discharging* di MT. Bull Papua”.

## 1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang diteliti dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Apa kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?
- 1.2.2 Bagaimana upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Untuk mengidentifikasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua
- 1.3.2 Untuk mengetahui upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah terhadap kajian ilmu nautika khususnya cabang ilmu penanganan dan pengaturan muatan. *Multigrade cargo discharging* merupakan operasi yang lazim dilaksanakan oleh *crude oil tanker*, tetapi belum banyak penelitian yang secara khusus fokus terhadap hal ini. Maka, penelitian ini diharapkan menjadi pengembangan ilmu bagi cabang ilmu penanganan muatan.

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar perubahan metode kerja *multigrade cargo discharging*. Rangkaian kegiatan *multigrade cargo discharging* memerlukan penanganan khusus. Dengan belum tersedianya prosedur dari organisasi maritim resmi, skripsi ini diharapkan memberikan kontribusi bagi pelaksanaan kegiatan ini.

Selain itu, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap literatur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan memberikan kontribusi ilmu bagi Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

#### 1.5 Sistematika Penelitian

Sistematika penyusunan skripsi ini dibagi dalam lima bab, dimana masing-masing bab saling berkaitan satu sama lain sehingga tercapai tujuan dalam penelitian skripsi ini.

##### Bab I. Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian. Latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul skripsi dan uraian

pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti berupa pertanyaan. Tujuan penelitian berisi tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian berisi tentang uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak yang berkepentingan. Sistematika penelitian berisi susunan atau urutan penelitian skripsi.

## **Bab II. Landasan Teori**

Bab ini terdiri dari kajian pustaka, kerangka berpikir dan definisi operasional. Kajian pustaka berisi teori atau pemikiran serta konsep yang melandasi judul penelitian. Peneliti juga mencantumkan kutipan-kutipan mengenai pokok bahasan terkait dari penelitian lain maupun buku yang sesuai kriteria untuk membantu analisis. Kerangka berpikir merupakan pemaparan tahap pemikiran secara kronologis mengenai pemahaman teori dan konsep. Sedangkan definisi operasional berisi definisi istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini.

## **Bab III. Metode Penelitian**

Bab ini menjelaskan mengenai pendekatan dan desain penelitian, fokus dan lokus, sumber data, teknik pengumpulan data, teknik uji keabsahan data dan teknik analisis data.

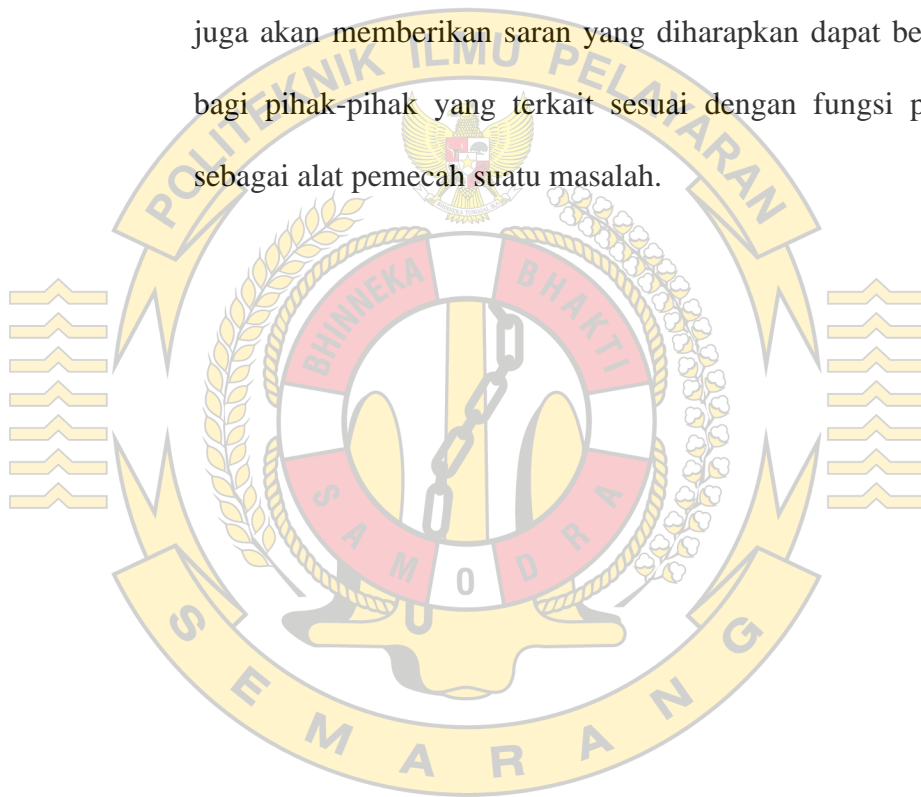
## **Bab IV. Hasil Penelitian Dan Pembahasan**

Bab ini terdiri dari gambaran objek yang diteliti, hasil penelitian dan pembahasan guna memberikan jalan keluar atas

masalah yang dihadapi. Analisis data merupakan bagian inti dari skripsi yang menghasilkan kesimpulan penelitian. Di akhir bab juga akan dibahas mengenai keterbatasan penelitian.

## **Bab V. Penutup**

Di bagian akhir penelitian skripsi ini akan ditarik kesimpulan dari hasil analisis pembahasan masalah. Dalam bab ini, peneliti juga akan memberikan saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian sebagai alat pemecah suatu masalah.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Kajian Pustaka

##### 2.1.1 *Discharging*

*Discharging* adalah proses pemindahan muatan dari kapal ke terminal. Menurut Capt. C. Baptist (1993: 73) dalam bukunya berjudul *Tanker Handbook for Deck Officer*, proses *discharging* dapat dibagi menjadi 3 tahap. Pertama, tahap *preparing for the discharge*. Chief Officer sebagai perwira yang bertanggung jawab atas bongkar muat menyusun *discharging plan* agar proses *discharging* berjalan teratur dan terencana. Sebelum memulai *discharging*, semua valve harus diatur keadaannya sesuai dengan *discharging plan*. Cargo hose atau loading arm kemudian dipasang ke manifold kapal. 60 menit sebelum *discharging* dimulai, kamar mesin harus diberi tahu untuk mempersiapkan cargo pump. Pengecekan harus kembali dilakukan untuk memastikan master dan crossover valve sudah sesuai rencana. Tahap kedua yaitu tahap *starting the discharge* dimulai saat cargo pump dijalankan dan muatan mulai terisap dari tangki, melewati manifold kapal menuju terminal. Awalnya, pompa dijalankan dengan RPM minimum dan pengisapan hanya dari satu tangki. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada

kebocoran baik di pipa, *manifold* maupun *hose* (Lavery, 1990: 67). Kemudian setelah *deck crew* mengkonfirmasi bahwa tidak ada kebocoran dan muatan telah melalui *manifold*, pompa pelan pelan dinaikkan RPM-nya. *Officer on cargo watch* melakukan supervisi dan pengecekan terhadap jalannya *discharging* sesuai dengan *discharging plan*. Tahap ketiga adalah tahap *final stage*, dimana pada tahap ini muatan yang tersisa tinggal sedikit sehingga tidak bisa dibongkar menggunakan *cargo pump* lagi. Ini karena *cargo pump* yang ada saat ini mempunyai kelemahan yaitu daya hisapnya semakin turun seiring dengan berkurangnya muatan. Ada batas dimana muatan terlalu sedikit untuk bisa dihisap oleh *cargo pump*. Untuk mengisap sisa muatan ini, umumnya digunakan *stripping pump* atau *eductor*. Pengeringan dilakukan semaksimal mungkin sesuai kemampuan pompa atau *eductor* agar meminimalisir *cargo loss*. Setelah tahap pengeringan selesai, semua pompa dimatikan dan semua *valve* ditutup. *Loading arm* atau *cargo hose* kemudian dilepas dari *manifold* dan proses *discharging* dianggap selesai.

Dalam pelaksanaan *cargo operation*, Martopo dan Soegiyanto dalam buku Penanganan dan Pengaturan Muatan (2004: 12) menyebutkan prinsip-prinsip yang harus dilaksanakan dan diperhatikan yaitu:

#### 2.1.1.1 Melindungi kapal

Yang dimaksud dengan melindungi kapal adalah menjaga agar kapal tetap selamat selama kegiatan bongkar muat maupun dalam pelayaran, misalnya menjaga stabilitas kapal, memperhatikan *deck load capacity*, memperhatikan SWL peralatan bongkar muat dan lain-lain.

#### 2.1.1.2 Melindungi muatan

Dalam perundang-undangan internasional dinyatakan bahwa perusahaan pelayaran atau pihak kapal bertanggung jawab atas keselamatan dan keutuhan muatan, muatan yang diterima diatas kapal secara kualitas dan kuantitas harus sampai ditempat tujuan dengan selamat dan utuh. Karena itu, pada waktu memuat, di dalam perjalanan maupun pada saat membongkar haruslah diambil tindakan untuk mencegah kerusakan muatan tersebut.

#### 2.1.1.3 Keselamatan kerja buruh dan anak buah kapal

Untuk menjamin keselamatan kerja dan keselamatan kerja buruh-buruh serta anak buah kapal, maka dalam operasi bongkar muat kapal perlu diperhatikan beberapa hal, antara lain tugas-tugas anak buah kapal selama proses pemuatan dan pembongkaran, keamanan pada waktu pemuatan dan



pembongkaran muatan, dan kelestarian lingkungan.

- 2.1.1.4 Memuat atau membongkar muatan secara tepat dan sistematis

Maksudnya adalah pelaksanaan *cargo operation* diusahakan agar tidak memakan waktu banyak dan dilaksanakan secara sistematis berdasarkan rencana yang sudah disusun sebelumnya.

- 2.1.1.5 Memenuhi ruang muat

Untuk mendapatkan keuntungan dan efisiensi maksimal, maka kapal harus mengusahakan untuk mengisi seluruh ruang muatnya dalam batas aman.

## 2.1.2 *Stripping*

*Stripping* adalah proses pengeringan *cargo tank* dari sisa *cargo*. *Stripping* dilakukan saat *cargo* di *cargo tank* tinggal tersisa sedikit, karena *cargo pump* akan kehilangan daya hisap begitu *ullage cargo* tinggal tersisa sekitar tiga atau empat kaki (Baptist, 1993). Dalam proses *stripping*, RPM pompa diturunkan kemudian *Officer on Cargo Watch* memonitor *ullage cargo tank*. Bila *ullage* sudah tidak berkurang, maka *cargo* di dalam *cargo tank* dianggap sudah tidak mampu dihisap oleh *stripping pump*.

## 2.1.3 *Educting*

*Educting* adalah proses pengeringan lebih lanjut *cargo tank* dan *cargo lines* dari sisa *cargo*. *Educting* dilakukan ketika

*pergantian grade*, dengan tujuan agar *cargo lines* bersih dari *grade* awal dan agar *cargo* yang masih tersisa setelah proses *stripping* bisa terhisap.

*Educting* merupakan proses yang memanfaatkan efek venturi, yaitu penurunan tekanan fluida yang terjadi ketika fluida tersebut bergerak melalui pipa menyempit (Kironoto, 2006: 54). *Cargo* dihisap dari *cargo tank* menuju ke *slop tank*, melalui sebuah pipa berbentuk corong bernama *eductor*. *Eductor* ini terhubung dengan pipa hisap di *cargo tank*. Dengan adanya *cargo* yang bergerak dari *cargo tank* ke *slop tank*, tekanan udara di *eductor* akan turun, sehingga *cargo* dari *cargo tank* lain yang terhubung dengan *eductor* akan ikut terhisap menuju ke *slop tank*.

#### 2.1.4

#### *Crude oil*

Saat ini, kehidupan manusia tidak bisa dipisahkan dari bahan bakar minyak. Hampir semua mesin yang manusia gunakan sehari-hari ditenagai oleh produk turunan minyak. Indonesia sendiri tercatat sebagai negara konsumen minyak terbesar di Asia Tenggara, dengan konsumsi sebesar 1,7 juta barrel per hari (BP, 2019: 20). Angka ini tidak mengagetkan karena penduduk Indonesia berjumlah 237.641.326 jiwa (berdasarkan hasil Sensus Kependudukan 2010) dan mayoritas merupakan konsumen bahan bakar minyak. Untuk memenuhi kebutuhan ini, Indonesia memproduksi 808.000 barrel minyak mentah per hari (BP, 2019:

16). Minyak mentah ini diambil dari puluhan sumur minyak yang tersebar di seluruh Indonesia. Minyak mentah kemudian diproses di kilang minyak menjadi produk olahan minyak (Gary, J.H. dan Handwerk, G.E., 2007: 37).

*Crude oil* atau minyak mentah adalah cairan yang terdapat di dalam permukaan bumi yang tersusun atas hidrokarbon, senyawa organik dan sedikit logam. Hidrokarbon merupakan komponen utama dari *crude oil* dan komposisinya beragam, mulai dari 50%-97%. Senyawa organik seperti nitrogen, oksigen, dan sulfur berkisar antara 6%-10% sedangkan logam seperti tembaga, nikel, vanadium dan besi berkisar kurang dari 1% dari komposisi total (Editorial dept., 2009). *Crude oil* terbentuk oleh proses pemanasan dan kompresi material organik dalam waktu yang sangat lama. Sebagian besar *crude oil* yang diekstrak sekarang terbentuk dari alga dan zooplankton yang jasadnya menumpuk di dasar laut. Material organik ini kemudian tercampur dengan lumpur dan memanaskan karena ditekan oleh lapisan sedimen yang tebal. Proses ini, disebut diagenesis, mengubah komposisi kimia material organik tersebut menjadi senyawa bernama kerogen. Lalu, dengan semakin naiknya temperatur, kerogen berubah lagi menjadi cairan melalui proses yang disebut katagenesis. Cairan hasil katagenesis inilah yang disebut *crude oil* (Editorial dept., 2009).

Sama seperti senyawa kimia lain, *crude oil* sebagai senyawa kimia mempunyai efek berbahaya. *International Safety Guide for Oil Tanker and Terminal* (selanjutnya ditulis ISGOTT) memberikan beberapa bahaya dari *crude oil* antara lain mudah terbakar dan beracun.

Selanjutnya, untuk bisa digunakan sebagai bahan bakar, *crude oil* kemudian melalui proses penyulingan. Penyulingan adalah proses pengubahan minyak mentah menjadi produk turunan minyak melalui kombinasi proses fisika dan kimia (Zuhra, 2004: 1). Produk yang dihasilkan dari proses penyulingan tersebut antara lain:

2.1.4.1 *Light destilates*, adalah komponen dengan berat molekul terkecil.

2.1.4.2 *Intermediate destilates*, merupakan minyak gas atau bahan bakar diesel yang penggunaannya sebagai bahan bakar transportasi truk-truk berat, kereta api, kapal kecil komersial, peralatan pertanian dan lain-lain.

2.1.4.3 *Heavy destilates*, merupakan komponen dengan berat molekul tinggi. Fraksi ini biasanya dirubah menjadi minyak pelumas, lilin dan *stock cracking*.

2.1.4.4 Residu, umumnya digunakan sebagai bahan penyusun jalan (aspal).

### 2.1.5 *Grade Muatan*

*Grade* muatan adalah penggolongan muatan sesuai dengan jenis agar tercapai keselamatan dan keutuhan muatan selama di dalam kapal dalam hubungannya dengan pengaturan timbunan muatan di dalam masing-masing palka kapal (Purba, 1997: 41). Selama beberapa dekade terakhir, minyak bumi dikelompokkan berdasarkan lokasi minyak tersebut diekstraksi (Ansyari, 2014). Sebagai contoh, minyak mentah yang diekstrak dari sumur di daerah Banyu Urip, Jawa Timur, disebut Banyu Urip *crude oil*, sedangkan minyak mentah yang diekstrak dari sumur di kepulauan Flotta disebut Flotta *crude oil*.

Intertek, sebuah perusahaan penjaminan, inspeksi, pengujian produk dan sertifikasi multinasional berpusat di London, mengelompokkan *grade crude oil* dalam beberapa kelompok yaitu:

#### 2.1.5.1 *Sweet crude oil*

*Sweet crude oil* adalah *crude oil* yang memiliki kandungan sulfur dibawah 0.5%.

Contoh: Brega Condensate, Dulang, Njord

#### 2.1.5.2 *Sour crude oil*

*Sour crude oil* mempunyai kandungan sulfur diatas 1%.

Contoh: Bow River, Kuwait Export, Maya

#### 2.1.5.3 *Light crude oil*

*Light crude oil* mempunyai API gravity  $>35$ , dan akan menghasilkan lebih banyak produk turunan seperti gasolin, kerosin and diesel.

Contoh: Asgard, Copper Basin, Kerapu

#### 2.1.5.4 *Medium crude oil*

*Medium crude oil* memiliki API gravity sekitar 26 sampai 35 dan akan menghasilkan produk turunan yang lebih sedikit.

Contoh: Flotta, Bonny Light, Oman

#### 2.1.5.5 *Heavy crude oil*

*Heavy crude oil* memiliki API gravity  $<26$  dan menghasilkan lebih banyak produk turunan yang bernilai ekonomi lebih rendah dibanding *gasoline*, *kerosene* dan diesel.

Contoh: Wabasca Heavy, Captain, Jubarte.

#### 2.1.5.6 *Sweet light crude oil*

*Sweet Light crude oil* memiliki nilai ekonomi yang paling tinggi karena mudah diolah.

Contoh: Arab Super Light, Kutubu, Beatrice

#### 2.1.5.7 *Syntetic crude oil*

*Synthetic Crude oil* dihasilkan dari *extra heavy crude oil* yang diolah untuk menghasilkan minyak

yang lebih ringan.

Contoh: Suncor OSH, Hamaca, Premium Albion Synthetic

Pada 1 Juli 2018 dengan *voyage number* 08/L/2018, MT. Bull Papua memuat tiga *grade crude oil* yaitu Anoa, Belanak dan Kerapu *crude oil*.

#### 2.1.5.1 Anoa *crude oil*

Anoa *crude oil* merupakan minyak mentah yang berasal dari sumur Anoa, blok Natuna. Anoa *crude oil* diekstrak kemudian dimuat ke kapal tanker melalui Anoa Natuna FSO. Berdasarkan Intertek *crude oil grades and types* (2019), Anoa *crude oil* termasuk dalam kelompok *light crude oil* yang memiliki nilai jual tinggi dan dapat menghasilkan banyak produk turunan. Karena kualitasnya baik, Anoa *crude oil* banyak diimpor oleh negara-negara lain diantaranya Thailand, Singapura dan Turki (Kementerian ESDM, 2019).

Tabel 2.1 *General Properties of Anoa Crude Oil*

Properti	Minimum ( <i>typical</i> )	Maksimum
<i>API gravity</i>	45.4	
<i>Density @15°</i>	0.7646	
<i>Cloud point</i>	10	15



<i>Pour point</i>	31	
<i>Table 52 value</i>	6.293	
<i>Table 54 value</i>	0,986280	
<i>Table 57 value</i>	0,7858	

#### 2.1.5.2 Kerapu *crude oil*

Kerapu *crude oil* merupakan minyak mentah yang berasal dari sumur Kerapu, blok Natuna. Berdasarkan Intertek *crude oil grades and types* (2019), Kerapu *crude oil* termasuk dalam kelompok *light crude oil* yang memiliki nilai jual tinggi dan dapat menghasilkan banyak produk turunan.

Tabel 2.2 *General Properties of Kerapu Crude Oil*

Properti	Minimum ( <i>typical</i> )	Maksimum
<i>API gravity</i>	46.5	
<i>Density @ 15°</i>	0.7836	
<i>Cloud point</i>	37	42
<i>Pour point</i>	30	
<i>Table 52 value</i>	6.293	
<i>Table 54 value</i>	0,981716	
<i>Table 57 value</i>	0,7701	

#### 2.1.5.3 Belanak *crude oil*

Belanak *crude oil* merupakan minyak mentah

yang berasal dari sumur Kerapu, blok Natuna. Belanak *crude oil* diekstrak kemudian dimuat ke kapal tanker melalui Conocophillips Belanak FSU. Berdasarkan Intertek *crude oil grades and types* (2019), Belanak *crude oil* termasuk dalam kelompok *light crude oil* yang memiliki nilai jual tinggi dan dapat menghasilkan banyak produk turunan.

Tabel 2.3 *General Properties of Belanak Crude Oil*

Properti	Minimum ( <i>typical</i> )	Maksimum
API gravity	47.8	
Density @15°	0.7823	
Cloud point		
Pour point	27	
Table 52 value	6.293	
Table 54 value	0,985538	
Table 57 value	0,7689	

#### 2.1.6 Terminal

*Oil terminal* adalah sebuah fasilitas penyimpanan minyak dan/atau produk petrokimia dan penyalur produk-produk ini menuju konsumen atau fasilitas pemrosesan selanjutnya. Karena minyak mentah umumnya diangkut oleh kapal, maka mayoritas *oil terminal* berada di tepi laut. *Oil terminal* memiliki tangki

penyimpanan dan *gantry/framework* sebagai tempat bongkar muat bagi kapal tanker. Ada dua jenis *terminal* bagi kapal tanker yang sering ditemui (Baptist, 1993: 155), yaitu:

#### 2.1.6.1 *Oil docks and jetties*

*Jetty* adalah sebuah struktur kaku dari besi dan beton yang terletak di tepi laut dengan berpondasi pada daratan atau dasar laut. Pada *oil jetty*, normalnya digunakan *loading arm* untuk proses bongkar muat dengan tanker. Minyak dari kapal kemudian dibongkar melalui *loading arm* dan dikirim ke kilang minyak untuk diproses menjadi produk olahan minyak. Karena letaknya yang berada di dekat daratan, *jetty* memiliki kekurangan. *Jetty* hanya bisa digunakan oleh kapal dengan ukuran DWT dan *draft* tertentu, sesuai dengan spesifikasi *jetty* tersebut. Selain itu, karena sifatnya yang tetap, kapal harus sangat hati-hati dalam bergerak mendekati *jetty*.

Proses *mooring operation* pun memerlukan banyak tenaga dan sering mengakibatkan putusya tali *mooring*. Walaupun begitu, *oil jetty* masih banyak ditemui karena kelebihanannya yaitu perjalanan minyak dari *loading arm* ke kilang minyak dekat sehingga lebih aman terhadap kebocoran atau *cargo loss*.

#### 2.1.6.2 *Single point mooring*

*Single point mooring* (SPM) adalah sebuah *buoy* mengapung yang berada di lepas pantai dan ditambatkan dengan jangkar ke dasar laut. SPM digunakan untuk operasi bongkar muat minyak bagi tanker di area dimana fasilitas untuk bongkar muatan tidak tersedia (Kantharia, 2019). Karena terletak beberapa kilometer dari kilang di daratan dan terhubung dengan pipa bawah laut, fasilitas ini dapat digunakan oleh kapal dengan ukuran sangat besar seperti VLCC. Saat ini fasilitas SPM bagi *crude oil tanker* sangat sering ditemukan karena memiliki beberapa keunggulan yaitu bisa digunakan oleh kapal dengan ukuran sangat besar, kapal tidak perlu masuk ke pelabuhan sehingga hemat bahan bakar, kapal dengan *draft* tinggi dapat sandar dan *mooring arrangement* tidak memerlukan banyak tali *mooring* dari kapal.

SPM ditambatkan ke dasar laut menggunakan jangkar. Hal ini memungkinkan *buoy* untuk dapat bergerak dengan bebas dalam batas tertentu. *Buoy* pada SPM memiliki bagian yang dapat berputar yang terhubung dengan tanker dengan *hawser*, yang

umumnya terdiri dari tali nilon atau poliester yang disambungkan dengan *hook* khusus. Kemudian untuk memfasilitasi bongkar muat, *buoy* pada SPM dilengkapi dengan *flexible hose* yang dihubungkan dengan *manifold* tanker dengan *coupling* khusus yang terbuat dari bahan sejenis karet fleksibel dengan ukuran besar.

#### 2.1.7 *Cargo Pump*

Berdasarkan pengertian *discharging*, alat *discharging* utama di kapal tanker adalah *cargo pump*. *Cargo pump* adalah alat yang berfungsi untuk memindahkan *cargo oil* dari tangki menuju *terminal*. Pada umumnya terdapat dua jenis *cargo pump* untuk kapal tanker yaitu *reciprocating pump* dan *centrifugal pump*. *Centrifugal pump* adalah pompa yang tidak memiliki kemampuan *self-priming* (Cult of Sea, 2019). Namun, pompa ini memiliki daya hisap yang besar. Pompa mengisap cairan dengan memanfaatkan *impeller* yang berputar, sehingga akan menimbulkan ruangan dengan tekanan rendah. Sedangkan *reciprocating pump* adalah pompa yang digerakkan oleh motor listrik atau uap. Motor penggerak utama memberikan gerakan bolak-balik ke pendorong yang bergerak di dalam silinder pompa. *Plunger* dikunci terhadap *liner* dengan cincin 'o', cincin *bucket* atau cincin piston. Ketika *plunger* ditarik, volume di

dalam silinder naik, menyebabkan tekanan turun dan cairan terdorong ke dalam silinder melalui katup hisap. Saat *plunger* didorong, cairan keluar melalui katup pengiriman.

#### 2.1.8 *Cargo Tank*

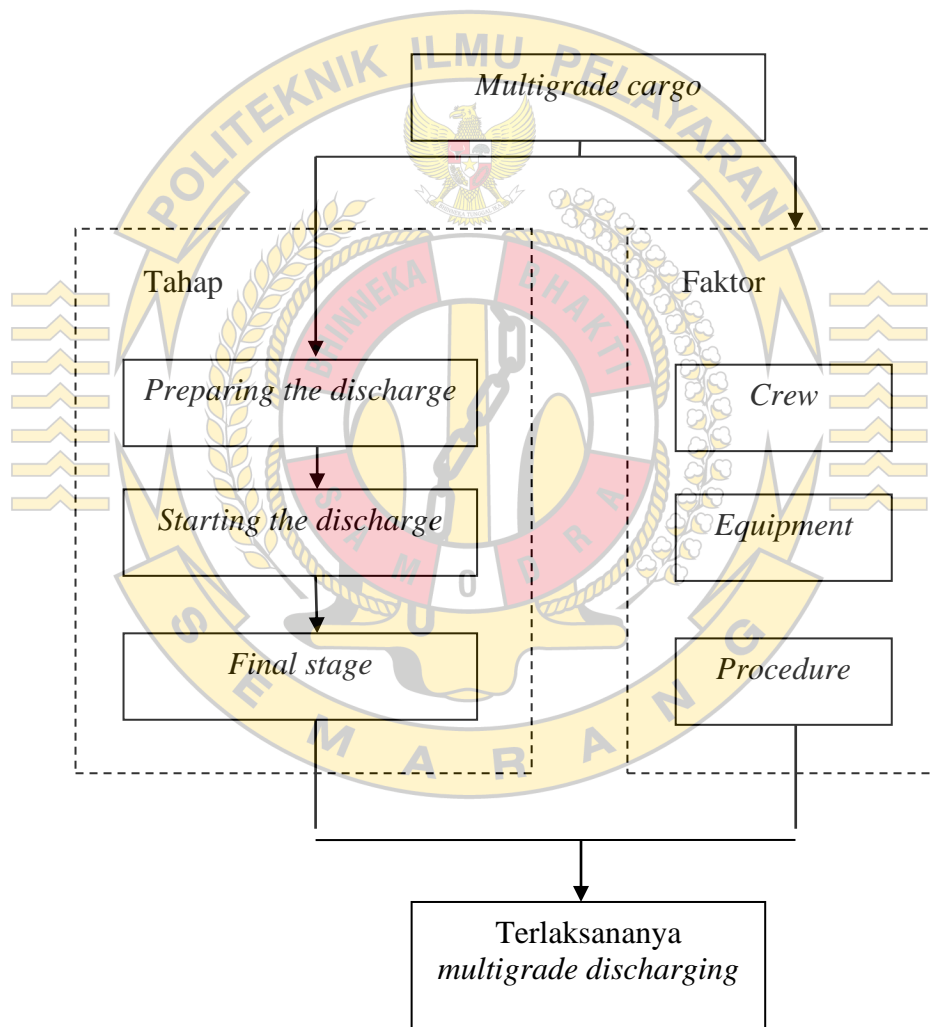
*Cargo tank* adalah sebuah ruangan dimana *cargo oil* dimuat. Umumnya *cargo tank* berbentuk persegi dengan gading-gading untuk menyangga *deck*. Dindingnya dilapisi oleh cat *epoxy* yang berfungsi untuk mencegah korosi. Di MT. Bull Papua, *cargo tank* dilapisi oleh lambung ganda sesuai dengan peraturan MARPOL yaitu semua tanker minyak di atas 120 m harus memiliki lambung ganda. Alasan utama diharuskannya lambung ganda adalah agar *cargo oil* tidak langsung tumpah ke laut jika terjadi kerusakan terhadap lambung kapal (Chakraborty, 2019). Walaupun demikian, dilihat dari isinya, tidak ada perbedaan dari tangki pada *single hull tanker* dengan *double hull tanker*.

#### 2.1.9 *Cargo Lines*

*Cargo lines* dapat diartikan sebagai semua pipa yang berfungsi untuk memindahkan muatan. *Cargo lines* kemudian dibedakan lagi menjadi beberapa jenis. Pipa yang menghubungkan *cargo tank* ke *cargo pump* disebut *bottom lines*, sedangkan pipa yang naik dari *pumproom* ke dek disebut *risers*. Pipa di dek disebut *deck lines*. Pipa yang turun dari dek ke *cargo tank* disebut *drop lines*. Di dalam *cargo tank*, terdapat *stripping*

*lines* yang digunakan untuk mengisap muatan saat *cargo lines* sudah tidak bisa mengisap muatan karena muatan yang tersisa sedikit (Cult of Sea, 2019). Di dalam *cargo tank*, pipa cargo berakhir dalam bentuk *bellmouth*, yaitu lubang berbentuk corong yang mengarah ke bawah untuk mengisap muatan.

## 2.2 Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir



## 2.3 Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan penafsiran, maka peneliti memberikan definisi dari istilah-istilah operasional yang digunakan dalam penelitian yaitu:

2.3.1 Pompa adalah suatu pesawat untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat lain.

2.3.2 *Loading Arm* adalah pipa darat yang digerakkan secara hidrolik yang disambungkan dengan pipa di *manifold* kapal pada saat proses pemuatan dan pembongkaran muatan.

2.3.3 *Reducer* adalah pipa pendek yang berfungsi sebagai penyambung dua pipa yang berdiameter berbeda.

2.3.4 *Cargo Oil Tank* adalah tangki di atas kapal yang digunakan untuk menampung muatan.

2.3.5 *P/V Valve* adalah pipa-pipa tegak di atas *main deck* yang berfungsi mengatur tekanan udara di dalam tangki muatan dengan cara membuang atau mengisap udara atau gas.

2.3.6 *Manhole* adalah lubang pada tiap-tiap tangki muatan yang digunakan awak kapal untuk keluar masuk ke dalam tangki.

2.3.7 *Shipboard Oil Pollution Emergency Plan* adalah rencana penanggulangan pencemaran laut oleh minyak atau sampah.

2.3.8 *Manifold* adalah lubang pipa muatan yang berhubungan langsung dengan pipa dari darat.

2.3.9 *Valve* adalah katup yang bisa diatur untuk terbuka maupun

tertutup

2.3.10 Kontaminasi adalah tercampurnya suatu zat kimia dengan zat kimia lain yang mengakibatkan rusaknya zat kimia tersebut.

2.3.11 *Breathing apparatus* adalah alat bantu pernafasan yang berupa tabung udara bertekanan yang digunakan pada ruang tertutup atau untuk masuk ke dalam tangki.

2.3.12 *Surveyor* adalah seseorang yang mempunyai wewenang untuk melakukan pemeriksaan (dalam hal ini terhadap muatan) dan mengeluarkan *dry and clean certificate*.

2.3.13 *Chief Officer* adalah seorang perwira dek yang bertanggung jawab terhadap muatan dan proses bongkar muat.

2.3.14 *Specific gravity* adalah perbandingan antara berat jenis suatu benda dengan berat jenis air murni.

2.3.15 *Boiling point* adalah temperatur dimana tekanan *vapour* dari cairan sama dengan tekanan pada permukaan cairan.

2.3.16 *Stripping pump* adalah pompa yang digunakan saat *cargo pump* sudah tidak dapat mengisap lagi.

2.3.17 *Line eductor* adalah sebuah mekanisme yang menggunakan efek venturi untuk mengisap muatan dari tangki.

2.3.18 *Ullage* adalah jarak tegak lurus yang diukur dari permukaan cairan sampai ke permukaan tangki.

## **BAB V PENUTUP**

### **4.5 Simpulan**

Penelitian ini menyimpulkan bahwa:

#### **5.1.1 Kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull**

Papua adalah tidak adanya prosedur pelaksanaan *multigrade cargo discharging*. Kendala ini menyebabkan proses *multigrade cargo discharging* berjalan tidak terarah dan hanya berpedoman pada pengalaman masing-masing *Officer on Cargo Watch*.

#### **5.1.2 Upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo***

*discharging* di MT. Bull Papua adalah dengan menyusun prosedur pelaksanaan *multigrade cargo discharging*. Peneliti telah menyusun sebuah prosedur pelaksanaan praktis dan komprehensif sehingga dapat diaplikasikan dalam pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua. Penggunaan prosedur ini dapat mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua.

### **5.2 Saran**

Dari hasil penelitian ini, peneliti menyarankan:

#### **5.2.1 *Chief Officer* dan seluruh *crew* MT. Bull Papua yang terlibat**

dalam proses *multigrade cargo discharging* perlu menyusun suatu prosedur yang dapat digunakan dalam pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua.

- 5.2.2 Hendaknya, seluruh *crew* MT. Bull Papua memahami prosedur pelaksanaan *multigrade cargo discharging* yang telah disusun dan menerapkannya dalam proses *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ansyari, Isya. 2014, Penggolongan Minyak Bumi, dikutip 12 Agustus 2019 dari Isya Ansyari Blog, <https://learnmine.blogspot.com/2014/10/penggolongan-minyak-bumi.html>.
- Arikunto, S. 2006, Metode Penelitian Kualitatif, Jakarta, Bumi Aksara.
- Asmoko, H. 2013, Teknik Ilustrasi Masalah-*Fishbone Diagrams*, Magelang, Badan Pendidikan Dan Pelatihan Keuangan Departemen Keuangan.
- Badan Pusat Statistik. 2010, Penduduk Indonesia, Tangerang, Nario Sari.
- Baptist, C. 1993, *Tanker Handbook for Deck Officer*, Glasgow, Brown Son & Ferguson Ltd.
- BP. 2019, *BP Statistical Review of World Energy*, Sussex, Pureprint Group Limited.
- Chakraborty, Soumya. 2019, *Oil Tanker Ships*, dikutip 13 September 2019 dari Marine Insight, <https://www.marineinsight.com/naval-architecture/oil-tanker-ships/>.
- Creswell, John W. 2012, *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*, California, SAGE Publications Ltd.
- Cult of Sea. 2019, *Piping Arrangement – Conventional Oil Tanker Basics*, dikutip 13 September 2019 dari Cult of Sea, <https://cultofsea.com/tanker/piping-arrangement-conventional-oil-tanker-basics/>.
- Cult of Sea. 2019, *Tanker Pump Types*, dikutip 10 September 2019 dari Cult of Sea, <https://cultofsea.com/tanker/pump-types/>.
- Editorial department. 2009, *What is Crude Oil?*, dikutip 12 Agustus 2019 dari Oil Price, <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/What-Is-Crude-Oil-A-Detailed-Explanation-On-This-Essential-Fossil-Fuel.html#>.
- Gary, J.H. dan Handwerk, G.E. 2007, *Petroleum Refining Technology and Economics*, Florida, CNC Press.
- Usman, Husaini dan Akbar, Purnomo Setiadi. 2009, Metodologi Penelitian Sosial, Jakarta, PT Bumi Aksara.

International Chamber of Shipping. 2006, *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*, London, Witherby & Co Ltd.

Intertek. 2019, *Crude Oil Grades and Types*, dikutip 13 Agustus 2019 dari Intertek, <http://www.intertek.com/petroleum/crude-oil-types>.

Kantharia, Raunek. 2019, *How Single Point Mooring (SPM) Offshore Operation Works?*, dikutip 22 Agustus 2019 dari Marine Insight, <https://www.marineinsight.com/offshore/how-single-point-mooring-spm-offshore-operation-works/>.

Kementerian ESDM. 2019, *Oil and Gas Statistics*, dikutip 13 Agustus 2019 dari Kementerian ESDM, <http://statistik.migas.esdm.go.id/index.php?r=rekapImporMinyakMentah/index&lang=en>.

Klaas van Dokkum. 2003, *Ship Knowledge*, Enkhuizen, Dokmar.

Lavery, H. I. 1990, *Shipboard Operation*, Oxford, Butterworth-Heinemann.

Mardalis. 1999, *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*, Jakarta, Bumi.

Martopo, Arso dan Sugiyanto. 2004, *Penanganan dan Pengaturan Muatan*, Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Miller, A. G. W. 1977, *Boatswain's Manual*, Glasgow, Brown Son & Ferguson Ltd.

Moleong, Lexy J. 2004, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung, PT. Remaja Rosdakarya.

Noel, John V. Jr. 1988, *Modern Seamanship*, New Jersey, Wiley.

OCIMF. 2017, *Inert Gas Systems: The Use Of Inert Gas For The Carriage Of Flammable Oil Cargoes*, London, OCIMF.

Purba, Radiks. 1997, *Angkutan Muatan Laut I*, Jakarta, Rineka Cipta.

Rangkuti, Freddy. 1998, *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis: Reorientasi Konsep Perencanaan Strategis Untuk Menghadapi Abad 21*, Jakarta, Gramedia Pustaka Utama.

Ritchie, Jane. 2013, *Qualitative Research Practice: A Guide for Social Science Students and Researchers*, California, SAGE Publications Ltd.

Sudarto. 1997, Metodologi Penelitian Filsafat, Jakarta, Raja Grafindo Persada.

Sugiyono. 2009, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung, Alfabeta.

Sugiyono. 2013, Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung, Alfabeta.

Whitten, Jeffrey dan Bentley, Lonnie D. 2007, *Systems Analysis and Design Methods*, New York, McGraw-Hill Education.

Zuhra, Cut Fatimah. 2004, Penyulingan, Pemrosesan dan Penggunaan Minyak Bumi, Medan, Universitas Sumatra Utara.





Lampiran

**Prosedur Pelaksanaan *Multigrade Cargo Discharging***

**MT. Bull Papua**

	<i>Measure</i>	<i>Remarks</i>	√
1	<i>Pre-discharging meeting</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Discharging plan</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Discharging sequences</i></li> <li>○ Pompa dan <i>lines</i></li> <li>○ Kondisi stabilitas tiap jam</li> <li>○ Perkiraan sisa <i>cargo</i> tiap jam</li> </ul> </li> <li>• <i>Discharging sequences</i></li> <li>• Sinyal dan komunikasi</li> <li>• Prosedur keadaan darurat</li> </ul>	Seluruh <i>Deck Officer</i> dan <i>Deck Rating</i>	
2	Notifikasi <i>Engine Room</i> untuk menyiapkan <i>cargo pump</i>	60 menit sebelum <i>discharging</i>	
3	Pasang <i>loading arm</i> di <i>manifold</i>		
4	<i>Lining up cargo lines</i> di <i>pumproom</i>		
5	<i>Lining up cargo lines</i> di <i>deck</i> dan <i>cargo tank</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Valve</i> hisap utama <i>cargo tank</i></li> <li>• <i>Valve</i> hisap <i>stripping cargo tank</i></li> <li>• <i>Junction valve cargo tank</i></li> <li>• <i>Delivery valve</i></li> </ul>		
6	<i>Lining up eductor lines</i> di <i>pumproom</i>		
7	Siapkan <i>SOPEP equipment</i> dan <i>firefighting equipment</i> di <i>manifold</i>		
8	Tutup semua <i>scupper plug</i> di <i>deck</i>		

	<b><i>Discharging grade 1</i></b>		
9.1	Buka main <i>IG valve</i> dan <i>IG branch cargo tank</i> dengan <i>grade 1</i>		
9.2	Nyalakan <i>inert gas system</i>		
9.3	Pastikan persentase oksigen di <i>cargo tank</i> dengan <i>grade 1</i> dibawah 5 %		
9.4	Beri notifikasi ke <i>terminal</i> bahwa kapal siap melaksanakan <i>discharging grade 1</i>		
9.5	Persiapkan <i>cargo</i> untuk <i>educting</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buka <i>valve slop tank port side</i></li> <li>• Buka <i>valve cargo tank</i> dengan <i>grade 1</i></li> </ul> Setelah <i>ullage cargo</i> mencapai 7 meter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutup <i>slop tank port side</i></li> <li>• Tutup <i>valve cargo tank</i> dengan <i>grade 1</i></li> </ul>		
9.6	Jalankan <i>cargo pump</i> dengan <i>RPM</i> minimal	800 <i>RPM</i>	
9.7	Beri notifikasi ke <i>terminal</i> bahwa <i>discharging grade 1</i> telah dimulai		
9.8	Pastikan bahwa tidak ada <i>oil spill</i>	<i>Pumproom, deck, manifold dan loading arm</i>	
9.9	Naikkan <i>RPM</i> pompa ke <i>RPM</i> optimal	2500 <i>RPM</i>	
	<b><i>Stripping grade 1</i></b>		
10.1	Turunkan <i>RPM</i> pompa ke <i>RPM</i> minimal	800 <i>RPM</i>	
10.2	Tutup <i>valve</i> hisap utama		
10.3	Monitor <i>ullage cargo tank</i> yang di- <i>stripping</i>		

10.4	Setelah tidak ada pengurangan <i>ullage</i> sama sekali, tutup <i>valve cargo tank</i> yang di- <i>stripping</i>		
10.5	Lakukan <i>stripping</i> di <i>cargo tank</i> lain	sesuai langkah 10	
	<b><i>Educting grade 1</i></b>		
11.1	Buka <i>valve slop tank port side</i>		
11.2	Buka <i>valve</i> buang ke <i>eductor</i> dari <i>cargo pump</i>		
11.3	Tutup <i>valve</i> buang ke <i>manifold</i> dari <i>cargo pump</i>		
11.4	Tutup <i>valve manifold</i>		
11.5	Buka <i>valve</i> hisap satu <i>cargo tank</i> dengan <i>grade 1</i> untuk di- <i>educting</i>		
11.6	Monitor <i>ullage cargo tank</i> yang di- <i>educting</i>		
11.7	Setelah tidak ada pengurangan <i>ullage</i> sama sekali, tutup: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Valve</i> hisap</li> <li>• <i>IG branch</i></li> </ul>		
11.8	Lakukan <i>educting</i> di <i>cargo tank</i> lain	sesuai langkah 11	
11.9	Setelah proses <i>educting</i> di semua <i>cargo tank</i> selesai, secara berurutan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buka <i>valve manifold</i>,</li> <li>• Buka <i>valve</i> buang ke <i>manifold</i> dari <i>cargo pump</i>,</li> <li>• Tutup <i>valve</i> buang ke <i>eductor</i> dari <i>cargo pump</i></li> </ul>		
11.10	Lanjutkan <i>discharging grade 1</i> dari <i>slop tank port side</i>		
11.11	<i>Stripping slop tank port side</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turunkan <i>RPM</i> pompa menjadi <i>RPM</i> minimal (800)</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor <i>ullage cargo tank</i></li> </ul>		
11.12	<p>Begitu <i>stripping slop tank port side</i> selesai, secara berurutan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buka <i>dropline</i> ke <i>cargo tank</i> dengan <i>grade 2</i> dan <i>valve</i> hisap <i>cargo tank</i> dengan <i>grade 2</i> secara bersamaan</li> <li>• Tutup <i>valve</i> hisap <i>slop tank portside</i></li> <li>• Tutup <i>valve manifold</i></li> <li>• Buka <i>inert gas valve cargo tank</i> dengan <i>grade 2</i></li> </ul>	Sirkulasi <i>cargo grade</i> 2	
12	Beri notifikasi <i>terminal</i> bahwa proses <i>discharging grade 1</i> selesai		
	<b><i>Discharging grade 2</i></b>		
13	Pastikan persentase oksigen di <i>cargo tank</i> dengan <i>grade 2</i> dibawah 5 %		
14	Beri notifikasi ke <i>terminal</i> bahwa kapal siap melaksanakan <i>discharging grade 2</i>		
15	<p>Persiapkan <i>cargo</i> untuk <i>educting</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buka <i>valve slop tank port side</i></li> <li>• Buka <i>valve cargo tank</i> dengan <i>grade 2</i></li> </ul> <p>Setelah <i>ullage cargo</i> mencapai 7 meter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutup <i>slop tank port side</i></li> <li>• Tutup <i>valve cargo tank</i> dengan <i>grade 2</i></li> </ul>		
16	<p>Mulai <i>discharging grade 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buka <i>valve manifold</i></li> <li>• Tutup <i>dropline</i> ke <i>cargo tank</i> dengan <i>grade 2</i></li> </ul>		
17	Beri notifikasi ke <i>terminal</i> bahwa <i>discharging grade 2</i> telah dimulai		
18	Pastikan bahwa tidak ada <i>oil spill</i>	<i>Pumproom,</i> <i>deck,</i>	

		<i>manifold dan loading arm</i>	
19	Naikkan <i>RPM</i> pompa ke <i>RPM</i> optimal	2500 <i>RPM</i>	
	<b><i>Stripping grade 2</i></b>		
20.1	Turunkan <i>RPM</i> pompa ke <i>RPM</i> minimal	800 <i>RPM</i>	
20.2	Tutup <i>valve</i> hisap utama		
20.3	Monitor <i>ullage cargo tank</i> yang di- <i>stripping</i>		
20.4	Setelah tidak ada pengurangan <i>ullage</i> sama sekali, tutup <i>valve cargo tank</i> yang di- <i>stripping</i>		
20.5	Lakukan <i>stripping</i> di <i>cargo tank</i> lain	sesuai langkah 20	
	<b><i>Educting grade 2</i></b>		
21.1	Buka <i>valve slop tank port side</i>		
21.2	Buka <i>valve</i> buang ke <i>eductor</i> dari <i>cargo pump</i>		
21.3	Tutup <i>valve</i> buang ke <i>manifold</i> dari <i>cargo pump</i>		
21.4	Tutup <i>valve manifold</i>		
21.5	Buka <i>valve</i> hisap satu <i>cargo tank</i> dengan <i>grade 2</i> untuk di- <i>educting</i>		
21.6	Monitor <i>ullage cargo tank</i> yang di- <i>educting</i>		
21.7	Setelah tidak ada pengurangan <i>ullage</i> sama sekali, tutup: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Valve</i> hisap</li> <li>• <i>IG branch</i></li> </ul>		
21.8	Lakukan <i>educting</i> di <i>cargo tank</i> lain	sesuai langkah 21	

21.9	<p>Setelah proses <i>educting</i> di semua <i>cargo tank</i> selesai, secara berurutan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buka <i>valve manifold</i>,</li> <li>• Buka <i>valve</i> buang ke <i>manifold</i> dari <i>cargo pump</i>,</li> <li>• Tutup <i>valve</i> buang ke <i>eductor</i> dari <i>cargo pump</i></li> </ul>		
21.10	Lanjutkan <i>discharging grade 2</i> dari <i>slop tank port side</i>		
21.11	<p><i>Stripping slop tank port side</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turunkan <i>RPM</i> pompa menjadi <i>RPM</i> minimal (800)</li> <li>• Monitor <i>ullage cargo tank</i></li> </ul>		
21.12	<p>Begitu <i>stripping slop tank port side</i> selesai, secara berurutan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutup <i>valve manifold</i>,</li> <li>• Buka <i>inert gas valve cargo tank grade 3</i>.</li> </ul>		
22	Beri notifikasi <i>terminal</i> bahwa proses <i>discharging grade 2</i> selesai		
	<b><i>Discharging grade 3</i></b>		
23	Pastikan persentase oksigen di <i>cargo tank</i> dengan <i>grade 3</i> dibawah 5 %		
24	<p>Mulai <i>discharging</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buka <i>valve manifold</i></li> <li>• Tutup <i>dropline</i> ke <i>cargo tank</i> dengan <i>grade 3</i></li> </ul>		
25	Beri notifikasi ke <i>terminal</i> bahwa kapal siap melaksanakan <i>discharging grade 3</i>		
26	<p>Persiapkan <i>cargo</i> untuk <i>educting</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buka <i>valve slop tank port side</i></li> <li>• Buka <i>valve cargo tank</i> dengan <i>grade 3</i></li> </ul> <p>Setelah <i>ullage cargo</i> mencapai 7 meter:</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutup <i>slop tank port side</i></li> <li>• Tutup <i>valve cargo tank</i> dengan <i>grade 3</i></li> </ul>		
27	Beri notifikasi ke <i>terminal</i> bahwa <i>discharging grade 3</i> telah dimulai		
28	Pastikan bahwa tidak ada <i>oil spill</i>	<i>Pumproom, deck, manifold dan loading arm</i>	
29	Naikkan <i>RPM</i> pompa ke <i>RPM</i> optimal	2500 <i>RPM</i>	
	<b><i>Stripping grade 3</i></b>		
30.1	Turunkan <i>RPM</i> pompa ke <i>RPM</i> minimal	800 <i>RPM</i>	
30.2	Tutup <i>valve</i> hisap utama		
30.2	Monitor <i>ullage cargo tank</i> yang di- <i>stripping</i>		
30.4	Setelah tidak ada pengurangan <i>ullage</i> sama sekali, tutup <i>valve cargo tank</i> yang di- <i>stripping</i>		
30.5	Lakukan <i>stripping</i> di <i>cargo tank</i> lain	sesuai langkah 30	
	<b><i>Educting grade 3</i></b>		
31.1	Buka <i>valve slop tank port side</i>		
31.2	Buka <i>valve</i> buang ke <i>eductor</i> dari <i>cargo pump</i>		
31.3	Tutup <i>valve</i> buang ke <i>manifold</i> dari <i>cargo pump</i>		
31.4	Tutup <i>valve manifold</i>		
31.5	Buka <i>valve</i> hisap satu <i>cargo tank</i> dengan <i>grade 3</i> untuk di- <i>educting</i>		
31.6	Monitor <i>ullage cargo tank</i> yang di- <i>educting</i>		



31.7	<p>Setelah tidak ada pengurangan <i>ullage</i> sama sekali, tutup:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Valve</i> hisap</li> <li>• <i>IG branch</i></li> </ul>		
31.8	Lakukan <i>educting</i> di <i>cargo tank</i> lain	sesuai langkah 31	
31.9	<p>Setelah proses <i>educting</i> di semua <i>cargo tank</i> selesai, secara berurutan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buka <i>valve manifold</i>,</li> <li>• Buka <i>valve</i> buang ke <i>manifold</i> dari <i>cargo pump</i>,</li> <li>• Tutup <i>valve</i> buang ke <i>eductor</i> dari <i>cargo pump</i></li> </ul>		
31.10	Lanjutkan <i>discharging grade 3</i> dari <i>slop tank port side</i>		
31.11	<p><i>Stripping slop tank port side</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turunkan <i>RPM</i> pompa menjadi <i>RPM</i> minimal (800)</li> <li>• Monitor <i>ullage cargo tank</i></li> </ul>		
31.12	<p>Begitu <i>stripping slop tank port side</i> selesai, secara berurutan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notifikasi kamar mesin untuk mematikan <i>cargo pump</i></li> <li>• Jika pompa sudah mati sepenuhnya, tutup <i>valve manifold</i></li> <li>• Tutup semua <i>valve</i> hisap utama dan <i>valve stripping cargo tank</i> dan <i>slop tank</i></li> <li>• Tutup semua <i>cargo lines valve</i> di <i>pumproom</i></li> <li>• Tutup semua <i>cargo lines valve</i> di <i>deck</i></li> <li>• Tutup semua <i>cargo lines valve</i> di <i>cargo tank</i></li> <li>• Tutup <i>main IG valves</i> dan semua <i>IG branch</i></li> </ul>		

32	Beri notifikasi <i>terminal</i> bahwa proses <i>discharging</i> <i>grade 3</i> selesai		
----	---	--	--





## MT. BULL PAPUA

Call Sign : JZYC  
Homeport : JAKARTA  
Nationality : INDONESIA  
IMO/Lloyds N° : 9209295

MMSI : 525 007 320  
Inm. FBB (voice) : +87 077 3241 095  
Inmarsat-C (Telex) : 452 503 125  
Email: [bull.papua@ipsignature3.net](mailto:bull.papua@ipsignature3.net)

**Hull dimensions:**  
Length LOA Extr. : 240.990 m  
Length LPP : 232.000 m  
Breadth moulded : 42.00 m  
Depth moulded : 21.20 m  
Summer draught : 14.923 m  
Corresponding deadweight : 106,122 mt  
Max air draft above BL. : 48.145 m

Date of keel laid : 10-02-1999 (Keppel shipyard – Singapore)  
Date of delivery : 29-09-1999  
Last Dry Dock : 18-10-2017

**Load Line.** (Freeboard from deck line)

Tropical : 6006 mm (T)  
Summer : 6316 mm (S)  
Winter : 6626 mm (V)  
Winter North Atlantic : not required  
Load line:

Fresh water allowance : 336 mm above (S)  
The upper edge of the deck line from which these freeboards are measured is : NIL m

Builder : NAMURA SHIPBUILDING CO. LTD  
Building No.: 976  
Owner : BULL JAKARTA  
Operator : BULL OPERATION JAKARTA

Mooring Winch					
	Wire #	Brakes	Pull	Length	Dia.
Fwd.	4+4	51 t	15 t	200 m	36.0 mm
Aft.	6+2	51 t	15 t	200 m	36.0 mm

Tonnage		Gross	Net
International		56,239.00	32,506.00
Suez		54,882.66	----
Light ship weight		15,681 m t	
L.S. Freeboard		19,000 m	

Pumping Capacities		
	Number	Each
Cargo pumps	3	2500 m³/h
Stripping pump	1	200 m³/h
Ballast pump	1	3000 m³/h

RPM and SPEED				
Engine order	RPM	Speed in loaded condition	Speed in ballast condition	
Full navigation	82	14.2 knots	14.8 knots	
Full ahead	59	11.0 knots	11.5 knots	
Half ahead	51	9.5 knots	10.0 knots	
Slow ahead	35	6.5 knots	6.8 knots	
Dead slow ahead	27	5.0 knots	5.3 knots	
Time and Distance to stop				
	Normal loaded cond.		Normal ballast cond.	
	Time	Dist.	Time	Dist.
Full ahead	7 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup>	1264 m	3 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup>	686 m

**Main Engine:** One "SULZER" 7RTA58T two-stroke, turbo-charged marine diesel engine / Max Cont. Rating: 15,700 PS at 85 RPM / Cont. Service Rating: 14,130 PS at 82 RPM / Max. F.O. daily consumption: 46.9 Mt / Max bunker intake: 2863.2 m³ Fuel Oil – 239.1 m³ Diesel Oil / Propeller submerged at: 7.42 m

Cargo Tank Capacities in m³				
	Port		Starboard	
	100 %	98 %	100 %	98 %
1	6,805.4	6,669.3	6,805.4	6,669.3
2	10,208.4	10,004.25	10,208.4	10,004.25
3	10,321.0	10,114.6	10,321.0	10,114.6
4	10,321.0	10,114.6	10,321.0	10,114.6
5	10,321.0	10,114.6	10,321.0	10,114.6
6	9,793.1	9,597.25	9,793.1	9,597.25
Slop	3,244.3	3,179.4	3,244.3	3,179.4
Total at 100 %:		122,028.4 m³	Total at 98 %: 119,587.8 m³	
Ballast Tank Capacities in m³				
	Port		Starboard	
	100 %	1,025 t/m³	100 %	1,025 t/m³
2 WT	2,637.8	2,703.75	2,637.8	2,703.75
3 WT	2,658.1	2,724.55	2,658.1	2,724.55
4 WT	5,310.0	5,442.75	5,310.0	5,442.75
5 WT	3,955.9	4,054.80	3,955.9	4,054.80
Center / single tanks				
	100 %	1,025 t/m³		
Forepeak	1,852.5	1898.81		
1 WBT	6,760.4	6,929.41		
Aft Peak	754.3	773.16		
Total :		38,490.8 m³	Total : 39,453.10 mt	

**Aux. Engines:** YANMAR  
6N18AL-UN  
550 kW at 900

RPM.

BCM distance : 118.97 m  
Bridge to CM : 84.40 m  
Bridge to bow : 203.37 m  
Bridge to stern : 37.62 m

Anchor chain:  
SS winch : 12 shackles  
PS winch : 11 shackles

High Keel to CM : 23.24 m

Parallel body light. : 88.38 m  
Parallel body loaded. : 119.21 m  
Parallel body ballasted. : 106.82 m

Total ballast (100 %) : 39,453.10 mt

Lampiran

### Daftar Pertanyaan Wawancara

1. Apa kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?
2. Apakah tidak ada pedoman resmi dari perusahaan atau organisasi maritim mengenai *multigrade discharging*?
3. Bagaimana upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?
4. Apa perbedaan antara pelaksanaan *multigrade cargo discharging* dan pelaksanaan *discharging of single grade cargo* di MT. Bull Papua?



Lampiran

### Lembar Wawancara

Tanggal : 1 Agustus 2018

Waktu : 09.00 – 09.15

Narasumber : Capt. Hasyim Bachmid

Jabatan : *Master* MT. Bull Papua

5. Apa kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Dari sisi administrasi, kendalanya adalah dokumen yang perlu disiapkan banyak. Dari sisi pelaksanaan, kendala yang paling besar pengaturan *cargo line*. Kita nggak boleh asal-asalan bongkar muatan. Harus dibongkar per *grade* sampai benar-benar habis. Kalau udah habis, baru kita bisa bongkar *grade* yang lain.

6. Untuk dokumen, apa bedanya dengan dokumen untuk *discharging of single grade cargo*?

Jawaban:

Dokumen untuk tiap *cargo* berbeda, jadi kita harus menyiapkan dokumen sebanyak jumlah *grade cargo*. Apalagi kalau asal *cargo* nya berbeda.

7. Dari sisi pelaksanaan, kenapa pengaturan *cargo line* menjadi kendala?

Jawaban:

Karena memang aturannya tidak boleh tercampur antara satu *grade cargo* dengan *grade* lainnya. *Chief Officer* harus pintar merencanakan *line* yang akan digunakan. Dan juga kalau masih ada cargo yang tersisa di *line*, itu juga bisa menyusahkan CO di perhitungan nanti. Memang *cargo line* itu kelihatannya nggak terlalu besar. Tapi di *pump room*, sampai kedalam tanki kan semua ada *cargo line*. Kalau semua masih ada sisa, bisa berton-ton.

8. Bagaimana upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Upayanya kita rencanakan *discharging plan* sedetail dan seteliti mungkin.

Kita juga bisa meminta saran dari DPA jika ada kendala. Untuk detailnya mungkin bisa tanya ke CO.

9. Apa perbedaan antara pelaksanaan *multigrade cargo discharging* dan pelaksanaan *discharging of single grade cargo* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Perbedaannya seperti yang tadi saya sebutkan, dari sisi administrasi, perbedaannya adalah dokumen yang perlu disiapkan lebih banyak. Dari sisi pelaksanaan, pengaturan *cargo line* berbeda.

## Lembar Wawancara

Tanggal : 1 Agustus 2018

Waktu : 17.00-17.30

Narasumber : Risfandy Hasan

Jabatan : *Chief Officer* MT. Bull Papua

1. Apa kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Kendalanya banyak. Sampai sekarang belum ada panduan resmi dari IMO atau di ISGOTT mengenai pemuatan lebih dari satu *grade*. Maka memang kru mau tidak mau hanya bisa mengandalkan pengalaman. Dari persiapan saja *discharging plan* harus memperhitungkan *cargo* yang dimuat. *Cargo line* yang sudah dilewati satu *grade* sebisa mungkin jangan dilewati *grade* yang lain. Di dek semua petugas jaga harus sering sering kontrol dan buka tutup *valve*. Di kamar mesin *cargo pump* juga harus di-start minimal 2. Kalau kemarin di Cilacap, yang bikin kita lama karena memang itu pertama kali kita *discharging* 3 *grade* *cargo* bersamaan, jadi kita belum banyak pengalaman.. Di CIB 2 mereka selalu minta *rate* diatas 2000 m<sup>3</sup>/h, padahal kalau sudah proses stripping itu paling *rate* hanya 200-500 m<sup>3</sup>/h. Itu juga salah satu yang bikin kita dapat protes kemarin.

2. Apakah tidak ada pedoman resmi dari perusahaan atau organisasi maritim mengenai *multigrade discharging*?



Jawaban:

Setau saya yang khusus membahas pelaksanaan multigrade discharging sampai saat ini nggak ada. Paling yang biasa saya jadikan pedoman ISGOTT.

3. Bukankah *discharging plan* sudah memuat urutan *discharging*?

Jawaban:

*Discharging plan* hanya berisi rencana urutan pembongkaran *cargo*. Kalau *line*, pompa yang digunakan, *valve* yang dibuka tutup itu nggak ada di *discharging plan*. Kan yang sulit itu. Jadi *officer* dan *crew* dek yang belum berpengalaman bingung saat pelaksanaan.

4. Dari sisi pelaksanaan, kenapa pengaturan *cargo line* menjadi kendala?

Jawaban:

Setelah selesai bongkar satu *grade*, kan di *line* tersebut masih ada sisanya, kalau sisa itu tercampur dengan *grade* selanjutnya, akan diprotes oleh *terminal*. Apalagi kalau kuantitasnya banyak. Makanya untuk pengaturan *line* sebisa mungkin jangan tercampur. Walaupun terpaksa tercampur, jangan terlalu banyak campurannya.

5. Bagaimana upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Upayanya jelas kita rencanakan *discharging plan* dengan baik. Kita bisa pakai ISGOTT sebagai pedoman. Semua kru terutama *officer on cargo watch* harus di-briefing agar paham mengenai *discharging plan*. Setelah itu

saat pelaksanaan kita laksanakan satu-persatu. Cara pembongkarannya sama seperti bongkar satu *grade*. Bedanya, di pembongkaran *multigrade*, kita habiskan dulu satu *grade* muatan. Disini *Alhamdulillah cargo pump* terawat, jadi saya nggak perlu pakai *stripping pump*. *Cargo pump* kita kuat ngisap sampai maksimal sisa 1-2 cm di tanki bahkan pernah 0 cm. Nah saat *stripping* RPM kita turunkan sampai RPM pompa minimal 800. Kita hisap MMC *standby* di *cargo tank* yang sedang di-*stripping*. Begitu tidak ada perubahan di MMC, kita bisa langsung pindah ke tanki selanjutnya. Seperti itu terus sampai semua *grade* habis.

6. Apakah bisa menaikkan *rate* saat *stripping*?

Jawaban:

Tidak bisa, karena semakin sedikit *cargo*, *cargo pump* semakin lemah.

Kalau RPM kita paksakan naik, *cargo pump* malah akan menghisap angin.

Bisa bahaya.

7. Kalau begitu bagaimana solusinya?

Jawaban:

Solusinya ya saat *cargo* masih banyak, kita kejar *discharging* dengan *cargo pump rate* nya semaksimal mungkin. Kalau kita pakai 2 *cargo pump* sekaligus, kita bisa dapat *rate* 3000 m<sup>3</sup>/h. Itu bisa nutup *slow rate* saat *stripping*.

8. Kenapa tidak gunakan *stripping pump*?

Jawaban:

Karena ribet. Proses *start* nya lama. Dan lagi tenaganya kan pakai uap juga, kalau jalan *cargo pump* 2 *stripping pump* 1 *boiler* kita nggak kuat. Paling nggak harus matikan 1 *cargo pump* baru *stripping pump* bisa jalan.

9. Mana yang lebih menguntungkan saat *stripping*, penggunaan *stripping pump* atau *cargo pump*?

Jawaban:

Secara teoritis harusnya *stripping pump* lebih cepat karena memang gunanya untuk mengisap *cargo* saat *cargo* tinggal sedikit. Tapi kembali ke proses persiapan, terlalu lama dan ribet. Makanya jarang kita pakai *stripping pump*.

10. Apakah semua officer MT. Bull Papua bisa melaksanakan *stripping*?

Jawaban:

Tidak semua bisa. Sepertinya hanya *Second Officer* yang lancar. Memang proses *stripping* memerlukan pengalaman, jadi *officer-officer* muda seperti *Third Officer* dan *Junior Officer* masih perlu supervisi saya.

11. Apa perbedaan antara pelaksanaan *multigrade cargo discharging* dan pelaksanaan *discharging of single grade cargo* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Kalau *multigade discharging*, ibaratnya kita melakukan *single grade discharging* secara berulang ulang. Sebenarnya dasarnya sama, yang membedakan adalah pengaturan *line* nya. Saya selalu berusaha agar *line* tiap *grade* tidak tercampur satu sama lain. Nanti bisa kena protes. Caranya sebelum mulai *discharging*, *discharging plan* harus disusun sebaik mungkin.

## Lembar Wawancara

Tanggal : 2 Agustus 2018

Waktu : 21.00-22.00

Narasumber : Herman Irpiansyah

Jabatan : *Third Officer* MT. Bull Papua

1. Apa kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Kendalanya menurut saya pelaksanaan stripping sama educting-nya nya tidak seperti biasa. Sulit karena kalau satu grade kan kita hanya stripping dan educting sekali, kalau beberapa grade ya kita harus stripping dan educting berkali-kali juga.

2. Apakah tidak ada pedoman resmi dari perusahaan atau organisasi maritim mengenai *multigrade discharging*?

Jawaban:

Sampai sekarang belum ada.

3. Bagaimana upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Kalau bisa bagusnya tiap kapal ada SOP. Kalau di SMS kan adanya hanya discharging satu grade, itupun untuk semua kapal di perusahaan ini sama. Padahal tiap kapal kan berbeda. Kalau ada SOP discharging kan kita sebagai

officer apalagi yang masih muda akan terbantu. Terus terang kalau bagi saya proses stripping sama educting itu susah. Harus teliti dan hati-hati.

4. Apakah semua officer MT. Bull Papua bisa melaksanakan *stripping*?

Jawaban:

Kalau Chief Officer pasti sudah lancer. Second Officer juga udah lancar.

Saya sama Porto mungkin masih perlu bantuan CO.



## Lembar Wawancara

Tanggal : 6 Agustus 2018

Waktu : 04.00-04.30

Narasumber : Heri Santana

Jabatan : *Third Engineer* MT. Bull Papua

1. Apa kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Di kamar mesin kendalanya repot naik turunin RPM pompa. CO kan biasanya minta RPM turun pas *finishing cargo*. Nah kalo bongkar banyak *grade* berarti *finishing* nya pun berkali kali. *Oiler* harus *standby* atur RPM di pompa. Apalagi *valve cargo pump* kapal ini besar sekali, buka tutupnya berat.

2. Apa yang dimaksud *valve cargo pump*?

Jawaban:

*Valve cargo pump* itu sederhananya buat atur RPM, buat atur aliran uap yang masuk ke *cargo pump*. Semakin besar dibuka *valve*, uap yang masuk semakin banyak, RPM semakin tinggi.

3. Bagaimana upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Upayanya kalau dari kamar mesin jelas komunikasi antara CCR dan *engine room*. Misalnya kalau mau naik turunkin RPM pompa itu bilang dulu, jangan asal naik turunkin dari atas. Nggak bisa begitu.

4. Apa perbedaan antara pelaksanaan *multigrade cargo discharging* dan pelaksanaan *discharging of single grade cargo* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Di kamar mesin nggak banyak perbedaan. Cuma lebih sering naik turunkan RPM pompa. Selama nggak pakai *stripping pump* nggak ada perbedaan. Selama saya disini juga jarang pakai *stripping pump*.

5. Kapan *stripping pump* digunakan?

*Stripping pump* itu sebenarnya dipakai kalau muatan masih sisa dikit tapi udah nggak bisa dihisap *cargo pump* lagi.

6. Kenapa *stripping pump* jarang digunakan?

Jawaban:

*Stripping pump* itu proses *start*-nya lama, nggak kalah lama kayak *cargo pump*. Jadi *stripping pump* sebelum di *start* juga harus *warming up* dulu. Setelah komponennya panas baru bisa di-*start*. Nah kalau kita pakai *stripping pump* malah bisa nambah lama proses bongkarnya. Makanya biasanya kan pakai *cargo pump* sampai maksimal lalu pakai *eductor*. Itu lebih cepat.

7. Berapa RPM optimal *cargo pump* MT. Bull Papua?

Jawaban:



RPM maksimalnya 3000. Tapi kalau kita paksakan 3000 getarannya kencang sekali, takutnya malah bisa merusak komponennya. Biasanya kita pakai 2500.



## Lembar Wawancara

Tanggal : 29 Juli 2018

Waktu : 10.00-10.40

Narasumber : Agus Kurniawan

Jabatan : *Pumpman* MT. Bull Papua

1. Apa kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Buat saya karena saya *pumpman*, saya harus sering sering *standby* di *pumproom*.

2. *Standby* untuk apa?

Jawaban:

*Standby* buat monitor pompa. *Cargo pump* kalau sudah mengisap kebanyakan udara, meraung, bisa bahaya. Makanya setiap proses *stripping* saya sering *standby* di *pumproom*.

3. Bagaimana upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Nggak ada cara lain disini, soalnya *cargo pump* nggak akan bisa ngisap muatan sampai habis. Jadi mungkin cara mengatasi satu-satunya ya dari perencanaan. CO buat *discharging plan*-nya harus benar.

4. Apa perbedaan antara pelaksanaan *multigrade cargo discharging* dan pelaksanaan *discharging of single grade cargo* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Perbedaannya cuma proses *stripping* dilakukan sebanyak jumlah *cargo* jadi lebih makan waktu lama. Kan *rate stripping* jauh lebih kecil dari *rate discharging cargo pump* biasa.

5. Kenapa *rate* saat *stripping* lebih kecil?

Kalau masalah teorinya saya kurang paham. Setau saya *rate*-nya kecil karena RPM-nya kecil, kalau kebesaran bisa jebol bahaya.

6. Kenapa disini *stripping pump* jarang digunakan?

Soalnya fungsinya sama seperti *line eductor*. Kalau pakai *line eductor* kan lebih simpel. Buka *valve* nya juga nggak terlalu banyak. Pokoknya lebih simpel.

## Lembar Wawancara

Tanggal : 5 Agustus 2018

Waktu : 12.30-13.00

Narasumber : Sugeng Prihyatna

Jabatan : *Boatswain* MT. Bull Papua

1. Apa kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Di dek cuma repot buka tutup *valve* tanki *cargo*. Di *pumproom*, *pumpman*

juga buka tutup *valve eductor*. Paling itu aja kendalanya.

2. Apa yang dimaksud buka tutup *valve* tanki *cargo*?

Jawaban:

Biasanya kita bongkar kan semua *valve crossover* kita buka, kalau *grade* nya banyak jangan dibuka dulu. Takutnya masuk ke *line* lain terus kecampur.

3. Bagaimana upaya untuk mengatasi kendala pelaksanaan *multigrade cargo discharging* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Kalau kita sih yang penting cepat tanggap aja di *deck*. Begitu satu muatan habis, secepatnya tutup *crossover* muatan itu terus buka *crossover* muatan selanjutnya.

4. Apa perbedaan antara pelaksanaan *multigrade cargo discharging* dan pelaksanaan *discharging of single grade cargo* di MT. Bull Papua?

Jawaban:

Di *deck* nggak ada bedanya sih, sama aja.



21V  
ON

# DRAWING HISTORY

SEP. 14, 1999 : DRAWN AT OUR OFFICE

## 配布先

海運局	
協会	
船主	
監督	
SHIP	
部長	
船渠長	
造 総 組	
建 造	
船 装	
塗 装	
搭 載	
運 転	
部 電 装	

営業-東京

営業-伊万里

生 管 (集 配)

計 画 課

品 管

部 長

見積設計課

基 計設計課-船体T

本 計設計課-船装T

設 計設計課-機電T

計 性能設計課

部 船殻設計課

シマ設計課

造 部 長

船 機装設計課

設 機設計課-機装係

計 機設計課-電装係

部 生産設計課

資-

完 成 図 3

控

合 計 3

CONFERRED

32 SHEETS WITH COVER

NAMURA SHIPBUILDING CO., LTD.

INITIAL DESIGN DEPARTMENT

INITIAL DESIGN SECTION

APPROVED

CHECKED

CHECKED

DRAWN

*Handwritten signatures and initials*

TEL (320)

TEL (311)

TEL (322)

TEL (429)

S.No.

976

AMMON

## CARGO HANDLING MANUAL

DATE DRAWN

SEP. 14, 1999

SCALE

-

DWG. NO.

D-2-23

## INDEX

	Page
1. CAUTION .....	1
2. CHARACTER OF PIPING .....	1~3
3. SUMMARY OF FLOW DIAGRAMS OF THE HANDLING MANUAL .....	4
4. FLOW DIAGRAMS OF THE HANDLING MANUAL .....	5~31

### 1. CAUTION

It is master's responsibility to load/unload the cargo in manner which at any time will ensure sufficient stability and acceptable stresses referring to separate booklet of "STABILITY & LOADING MANUAL" (D.No. D-2-7) which will be prepared as final drawing.

### 2. CHARACTER OF PIPING

This booklet shows the typical characters of cargo oil and water ballast etc. handling manual as following descriptions.

On this ship, three (3) cargo main lines are provided for loading and unloading of cargo oil, and no separate cargo oil stripping main line is provided, but branch pipe with auxiliary bellmouth is provided to each cargo oil tank except each slop tank to which separate stripping line is provided for cargo oil stripping. A self stripping system incorporating with one (1) vacuum pump unit commonly used for all cargo oil pumps is installed for each cargo oil pump.

One (1) water ballast main line is provided for ballasting/deballasting water to water ballast tanks and fore peak tank.

- (1) Loading or unloading of homogeneous cargo oil (one kind oil) can be done three (3) cargo main lines as shown on the flow diagrams (on page 5 & 9).

It is also possible to load or unload three (3) grades cargo oil in the following three (3) proportions (on page 6, 7, 8, 10, 11 & 12).

32% - 35% - 33%

22% - 62% - 16%

32% - 52% - 16%



- (2) As the pipe line of permanent water ballast tank is independent from cargo lines, filling and discharging of ballast water is possible at any time (on page 13 & 14).
- (3) It is possible to load additional ballast water in cargo oil tank when weather conditions are so severe that in the opinion of master, it is necessary to carry additional ballast water in cargo oil tank for the safety of the ship under consideration of ship's strength (on page 15).  
(Ballast water must be loaded into cargo oil tanks which have been crude oil washed (COW)).
- (4) It is possible to shift same kind of cargo oil from No.1 cargo oil tank (P&S) to slop tank (P&S) to keep even keel both at departure and arrival condition, if necessary (on page 16).
- (5) Tank stripping can be carried out using cargo oil pumps with "VACUUM PUMP UNIT" or cargo oil stripping pump (on page 17 & 18).
- (6) Free water in slop tanks can be discharged to overboard directly through oil discharge monitoring and control system according to MARPOL 1973 & PROTOCOL 1978 (on page 19).
- (7) It is possible to discharge additional ballast water from cargo oil tanks to overboard directly through oil discharge monitoring and control system (on page 20).  
Also, it is possible to shift the add.ballast water from No.4 C.O.T.(P&S) to slop tanks (on page 21).
- (8) It is possible to discharge the drains in pipe lines and bilge in pump room to shore by using cargo oil stripping pump. (on page 22).
- (9) Closed cycle system is adopted for pipe line cleaning with sea water (on page 23 & 24).
- (10) It is possible to operate crude oil washing (COW) for the ceiling and side part during cargo oil unloading (on page 25).
- (11) It is possible to operate crude oil washing (COW) for the bottom part with closed cycle system (on page 26). Also it is possible to operate crude oil washing (COW) for the whole surface (ceiling, side and bottom part) (on page 27).
- (12) It is possible to operate sea water washing with closed cycle system using tank cleaning heater, if necessary (on page 28).
- (13) It is possible to supply sea water into slop tanks before proceeding closed cycle tank cleaning or line cleaning by sea water using C.O. pump (on page 29).

- (14) It is possible stripping ballast water in W.B.T. and F.P.T. by water ballast stripping eductor (on page 30).
- (15) It is possible to discharge the ballast water in water ballast tanks and fore peak tank by using cargo oil pump when the water ballast pump is failed. etc. (on page 31).

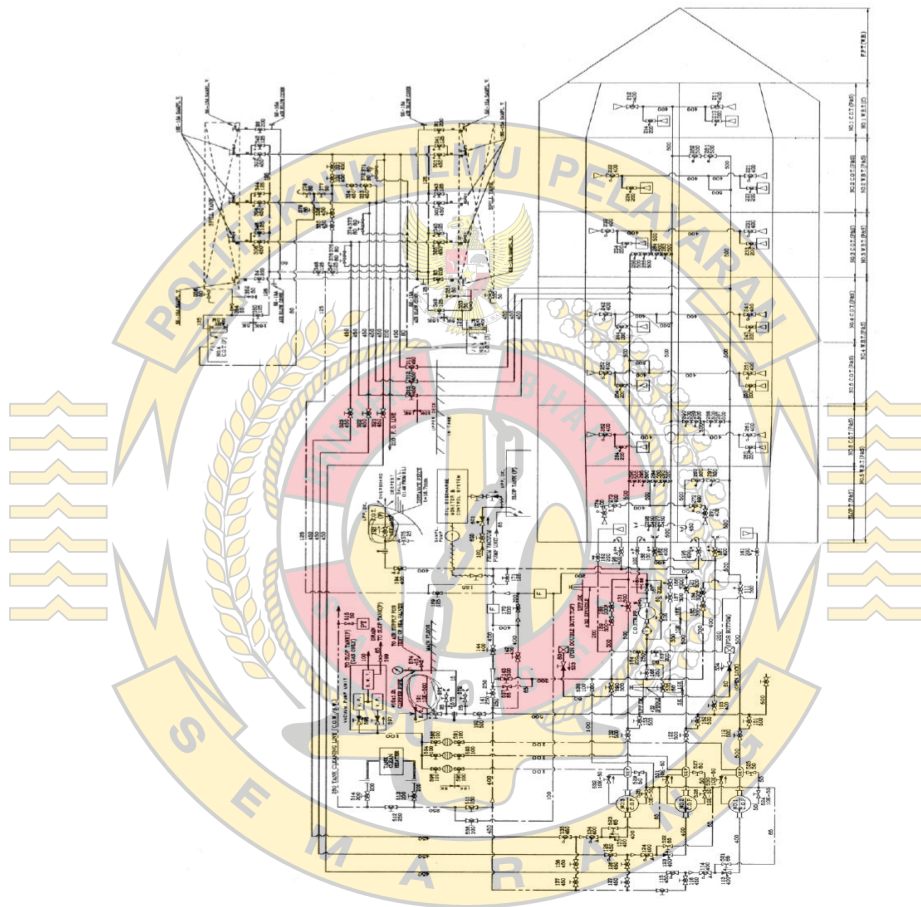
NOTE

- : OIL  
----- : SEA WATER  
- - - - - : OILY WATER

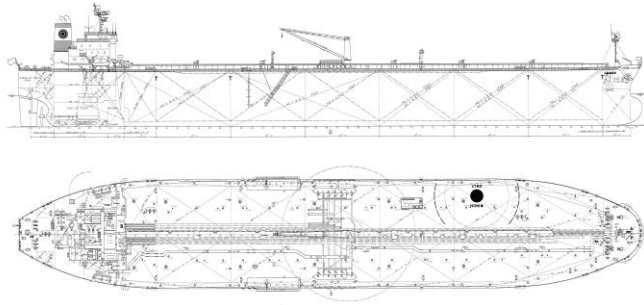


Lampiran

*Piping Arrangement MT. Bull Papua*



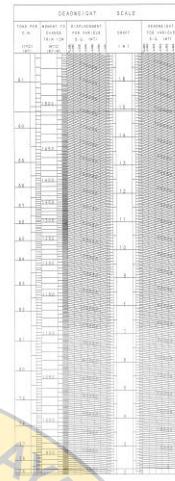
**CAPACITY PLAN WITH D. W. SCALE**  
**M.S. AMMON**



CARGO OIL TANKS			
TANK NO.	NO. OF TANKS	NO. OF TANKS	NO. OF TANKS
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100



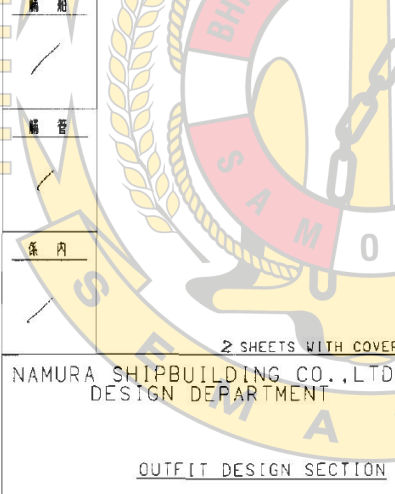


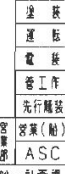
BALLAST WATER, FRESH WATER TANKS			
TANK NO.	NO. OF TANKS	NO. OF TANKS	NO. OF TANKS
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

FUEL OIL, DIESEL OIL, LUB. OIL TANKS			
TANK NO.	NO. OF TANKS	NO. OF TANKS	NO. OF TANKS
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100



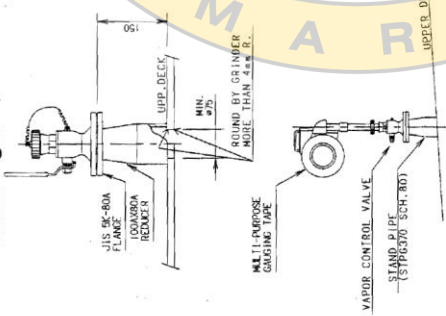
DEADWEIGHT SCALE			
TANK NO.	NO. OF TANKS	NO. OF TANKS	NO. OF TANKS
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100



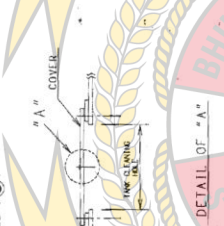
				DRAWING HISTORY	
				DEC. 10, 1998: DRAWN AT OUR OFFICE	
				SEP. 7, 1999: FOR FINISHED PLAN	
				K.N.	
				FINISHED PLAN	
				2 SHEETS WITH COVER	
NAMURA SHIPBUILDING CO., LTD. DESIGN DEPARTMENT				S.N.O 976	
OUTFIT DESIGN SECTION				<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">             ARRANGEMENT OF ULLAGE HOLE &amp; HAND DIPPING DEVICE           </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>APPROVED</span> <span>CHECKED</span> <span>CHECKED</span> <span>DRAWN</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">    </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">K. NISHIOKA</div>					
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>TEL (320)</span> <span>TEL (330)</span> <span>TEL (334)</span> <span>TEL (449)</span> </div>				<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>DATE DRAWN DEC. 10, 1998</div> <div>SCALE</div> <div>DWG. NO. F-1-326</div> </div>	



DETAIL OF VAPOR CONTROL VALVE  
(SYMBOL : ●)

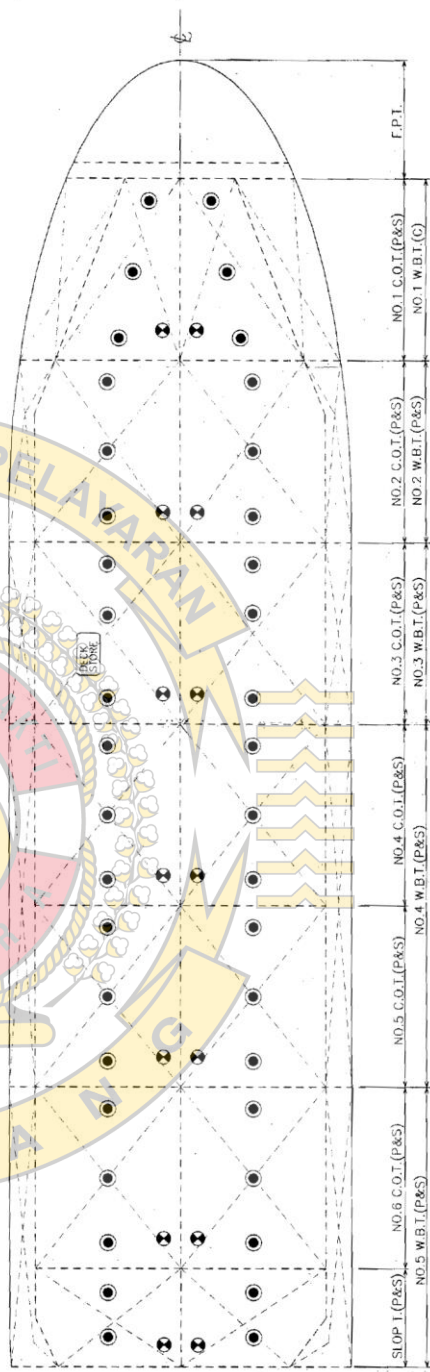


DETAIL OF PLUGGED HAND DIPPING HOLE  
ON TANK CLEANING HOLE COVER  
(SYMBOL : ○)



TANK	NO. OF LEVEL GAUGING DEVICE PROVIDED	VAPOR CONTROL VALVE	PLUGGED HOLE FOR HAND DIPPING	TOTAL
NO.1 C.O.T. (P&S)	1-2	●	○	4-2
NO.2 C.O.T. (P&S)	1-2	●	○	4-2
NO.3 C.O.T. (P&S)	1-2	●	○	4-2
NO.4 C.O.T. (P&S)	1-2	●	○	4-2
NO.5 C.O.T. (P&S)	1-2	●	○	4-2
NO.6 C.O.T. (P&S)	1-2	●	○	4-2
SLOP T. (P&S)	1-2	●	○	3-2
TOTAL	14	14	14	54

NOTE:  
 1. PLUGGED HOLE FOR HAND DIPPING TO BE PROVIDED ON TANK CLEANING HOLE COVER.  
 2. POSITION OF EACH GAUGING DEVICE TO BE SYMMETRICAL ABOUT CL. OF SHIP  
 3. AS FOR DETAILS OF VAPOR CONTROL VALVE. SEE THE MAKER'S DRAWING (MULTIPURPOSE TANK GAUGING EQUIPMENT).  
 4. TANK GAUGING EQUIPMENT.  
 5. FOLLOWING PAINT SCHEME TO BE APPLIED FOR STAND PIPE FOR EACH GAUGING DEVICE.  
 6. REFERENCE DRAWING :  
 a) TANK CLEANING SYSTEM PIPING DIAGRAM (F-1-324)

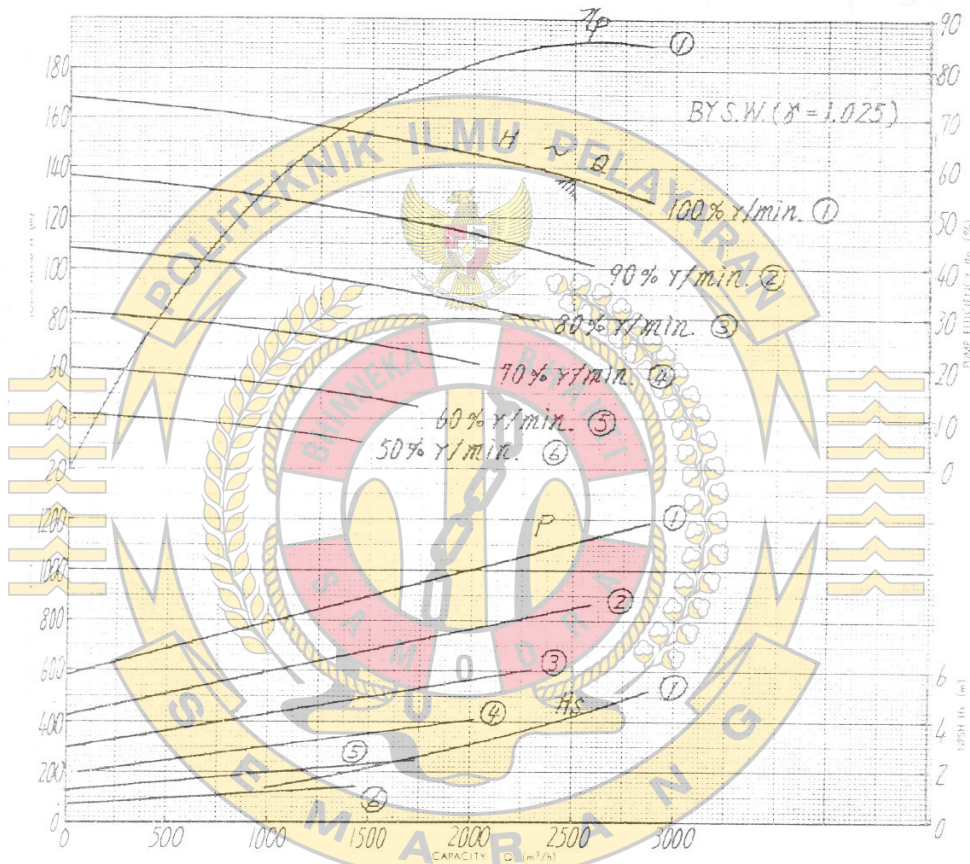


1-1

MESSRS. \_\_\_\_\_  
SHIP No. 976  
NAME CARGO OIL PUMP

Total head  $H_t = H_d - H_s + (V_d^2/2g - V_s^2/2g)$   
Where  $H_d$  : Discharge head (m)  
 $H_s$  : Suction head (m)  
It will be (+) in case of vacuum.  
 $V_d$  : Average velocity at discharge bore (m/s)  
 $V_s$  : Average velocity at suction bore (m/s)

APPROXIMATE CHARACTERISTIC CURVE



PUMP	CAPACITY	<u>2500</u> m³/h	NORMAL	SHAFT HORSE POWER	<u>1103</u> kW	ORDER NO.	
	TOTAL HEAD	<u>135</u> m		PUMP EFFICIENCY	<u>85.5</u> %	DEPART HEAD	<u>[Signature]</u>
	SUCTION HEAD	<u>-5</u> m		NPSH	<u>4.2</u> m	CHECKED BY	
	REVOLUTION	<u>1580 (+3%)</u> rpm					
DRIVER	SPECIFIC GR		MAX	SHAFT HORSE POWER		DRAWN BY	<u>[Signature]</u>
	LIQUID TEMP			PUMP EFFICIENCY		DATE	<u>26th September 96</u>
						MODEL	<u>KV 400</u>
						DRAW NO	<u>KVP-960926</u>
			OTHERS	TOTAL HEAD WITH DISCH. V. SHUT OFF			
				CAVITATION ZONE			

SHINKO IND. LTD.



810

ON

# DRAWING HISTORY

SEP.19,1998: DRAWN AT OUR OFFICE.

APR.14,1999: FOR WORKING

SEP.7,1999: FOR FINISHED PLAN

## 配布先

海運局

協会

船主

監督

船務員

長

船務課長

組1

組2

足場

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

船務課

CONFERRED

線一電

スミ

線一計

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

スミ

線一管

3 SHEETS WITH COVER

NAMURA SHIPBUILDING CO.,LTD.  
DESIGN DEPARTMENT

S.NO. 976

A M M O N

## OUTFIT DESIGN SECTION

APPROVED

CHECKED

CHECKED

DRAWN

*[Signatures]*

## DRAFT GAUGE & TANK LEVEL GAUGE PIPING DIAGRAM

DATE DRAWN

SEP.19,1998

SCALE

DWG.NO.

F-1-325

TEL(320)

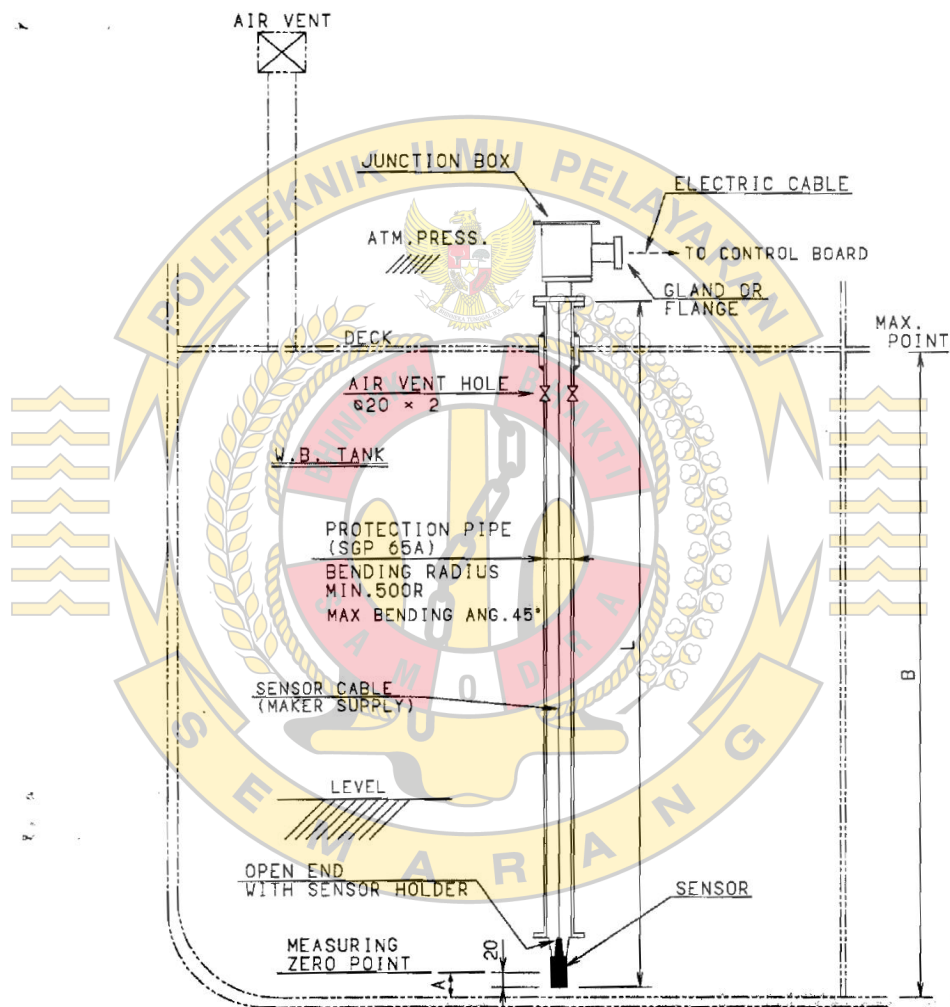
TEL(330)

TEL(334)

TEL(334)

(150)

# INSTALLATION METHOD OF SENSOR CABLE (FOR W.B.T.)



NOTE: AS FOR SENSOR & JUNCTION BOX, REFER TO MAKER'S DRAWING.

FOR W.B.T.

EXPLANATION OF LINES

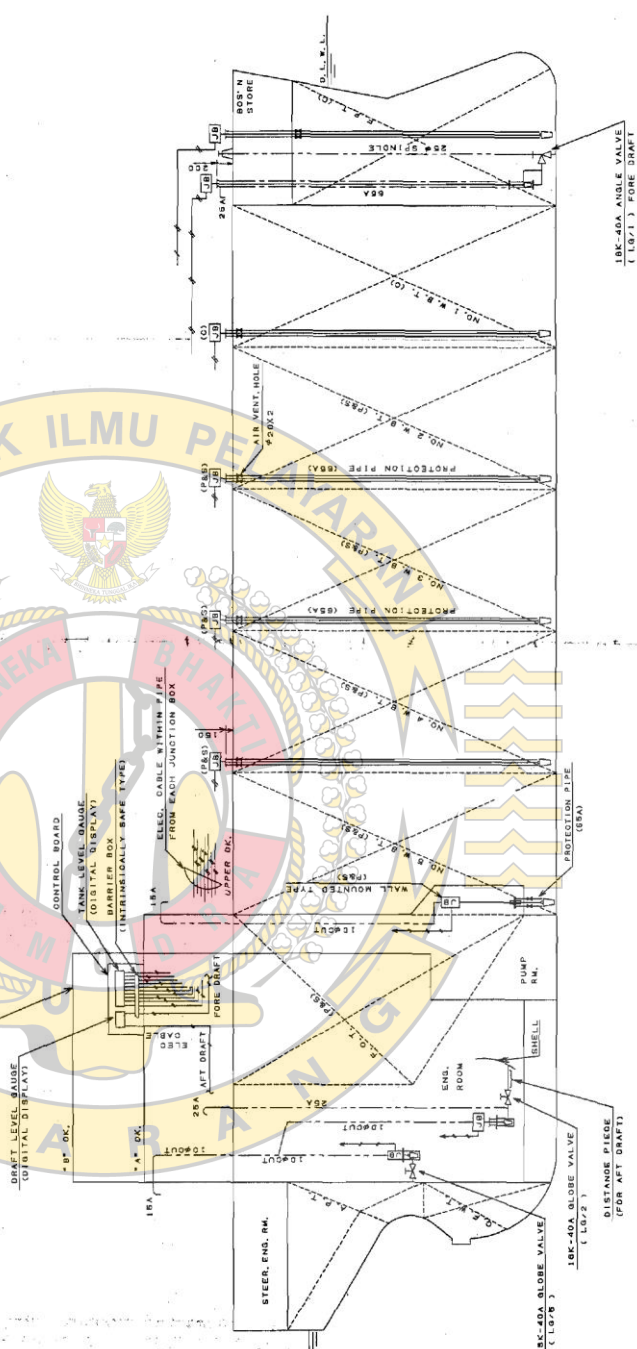
—	ELECTRIC SENSOR CABLE
—	AIR VENT. PIPE
—	REACH ROD (SPINDLE)
—	ELECTRIC CABLE

PIPE LIST

PIPE LINE	MATERIAL	SIZE	COATING	PRESS. (KG/CM <sup>2</sup> )	ON BOARD TEST
AIR VENT. IN TANK	STAINLESS STEEL	25A	DALY	—	WORKING
OTHERS	25A	25A	DALY	—	WORKING
PIPE IN TANK	25A	25A	DALY	—	WORKING
OTHERS	25A	25A	DALY	—	WORKING
PROTECTION PIPE	25A	25A	DALY	—	WORKING
OTHERS	25A	25A	DALY	—	WORKING

ABBREVIATION TABLE

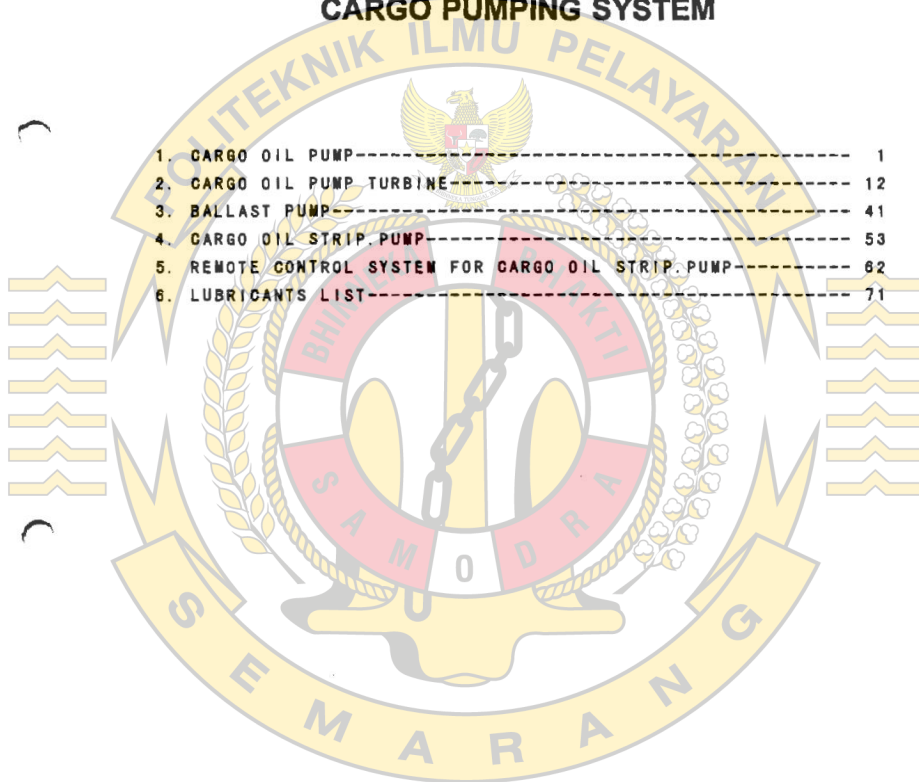
MARK	NAME	REMARK
TRANSUCER	REFER TO MAKER'S DRAWING	
JUNCTION BOX	REFER TO MAKER'S DRAWING	
STOP VALVE	CAST BRONZE	
DECK STAND		
AIR VENT. HEAD		
DECK PIECE (GSA)	REFER TO MAKER'S DRAWING	
PENETRATION PIECE	REFER TO MAKER'S DRAWING	



MESSRS. NAMURA SHIPBUILDING CO., LTD.  
HULL NO. 976

**FINAL DRAWING  
FOR  
CARGO PUMPING SYSTEM**

1. CARGO OIL PUMP-----	1
2. CARGO OIL PUMP TURBINE-----	12
3. BALLAST PUMP-----	41
4. CARGO OIL STRIP PUMP-----	53
5. REMOTE CONTROL SYSTEM FOR CARGO OIL STRIP PUMP-----	62
6. LUBRICANTS LIST-----	71



**SHINKO IND. LTD.**

MESSRS. NAMURA SHIPBUILDING CO., LTD.  
HULL NO. 976  
SERVICE CARGO OIL PUMP  
REQ.NO.PER SHIP 3 SETS  
CLASSIFICATION ABS

1. PARTICULARS OF PUMP MODEL KV 400

CAPACITY	2500 m <sup>3</sup> /h	VISCOSITY	
TOTAL HEAD	135 m	SPECIFIC GRAVITY	
DISCHARGE HEAD	129.41 m	SPEED	1580 r/min. (± 3%)
SUCTION HEAD	-5 m	NPSH	4.2 m
VELOCITY HEAD	0.59 m	SHP AT S.W.	1103 kW
PUMPING LIQUID	OIL & S.W.	ROTATION	CCW. VIEWING FROM DRIVER
		HYDROSTATIC TEST PRESS.	24 kg/cm <sup>2</sup> G

2. DRIVER MODEL RX1

DRIVER	STEAM TURBINE	INLET STEAM PRESS.	14.5 kg/cm <sup>2</sup> G
OUTPUT	1110 kW	INLET STEAM TEMP.	SAT °C
SPEED	1580 r/min.	EXHAUST STEAM	500 mmHg-V

3. SAFETY DEVICE

PUMP CASING OVER HEAT ALARM/TRIP	(70/75°C)	1
PUMP BEARING OVER HEAT ALARM	(85°C)	2
BULKHEAD STUFFING BOX OVER HEAT ALARM	(75°C)	1
PUMP OVER PRESS. TRIP	(16K)0-25K:SET AIR PRESS. 0.71K	1

4. ACCESSORIES

AIR VENT VALVE	1	BULKHEAD STUFF. BOX	1
FLUSHING PIPE & JOINT	2	INTERMEDIATE SHAFT	1
GAUGE ROOT VALVE	2	MECHANICAL SEAL CLEAN. EQUIPMENT	1
EYE BOLT	2		
GREASE NIPPLE	2		
RELIEF NIPPLE FOR LOWER SIDE BEARING BOX	1		

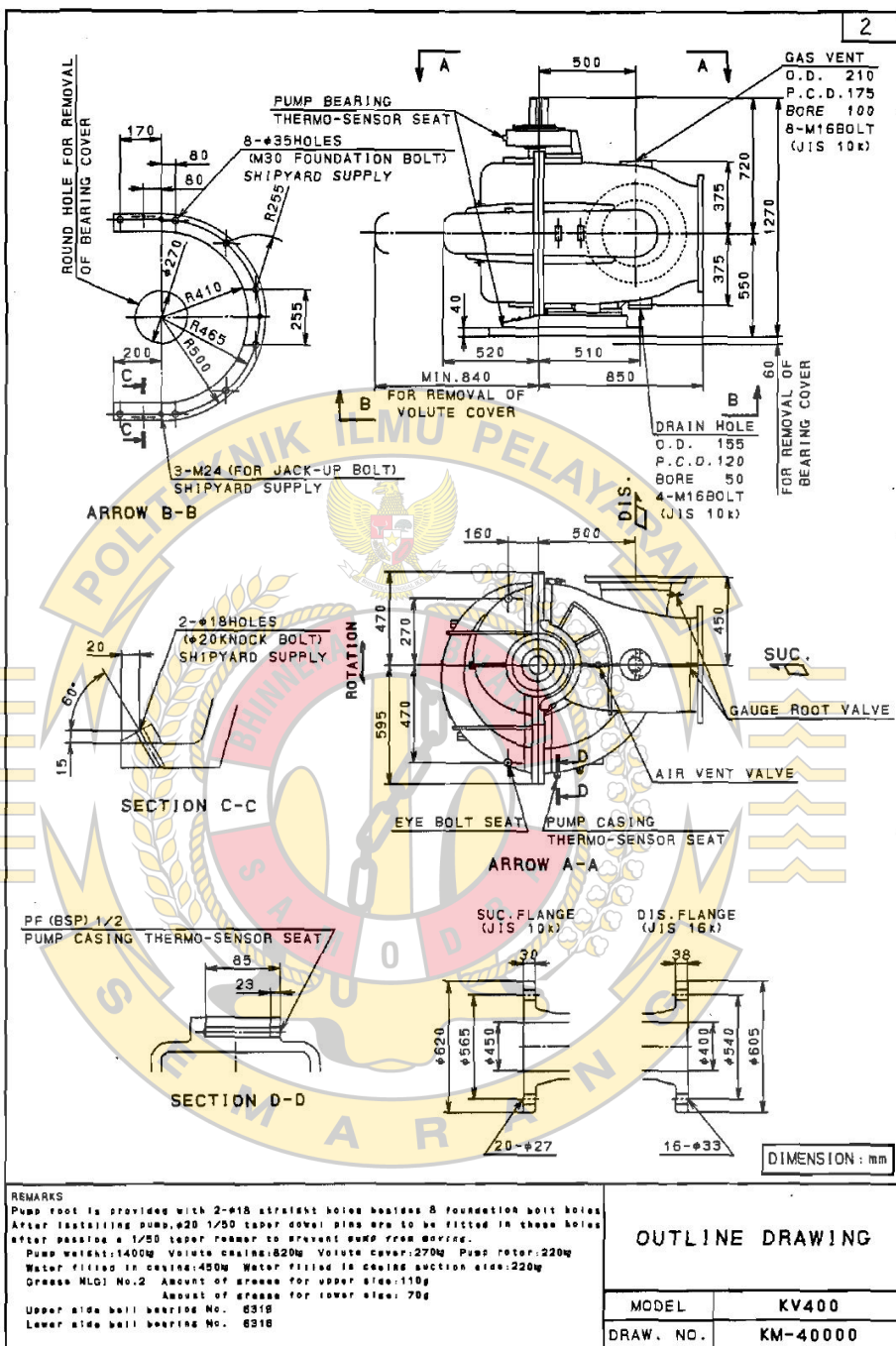
5. PAINTING, NAME PLATE & ETC.

PAINTING	MUNSELL 7.5BG7/2	CAUTION PLATE	ENGLISH
NAME PLATE	ENGLISH		

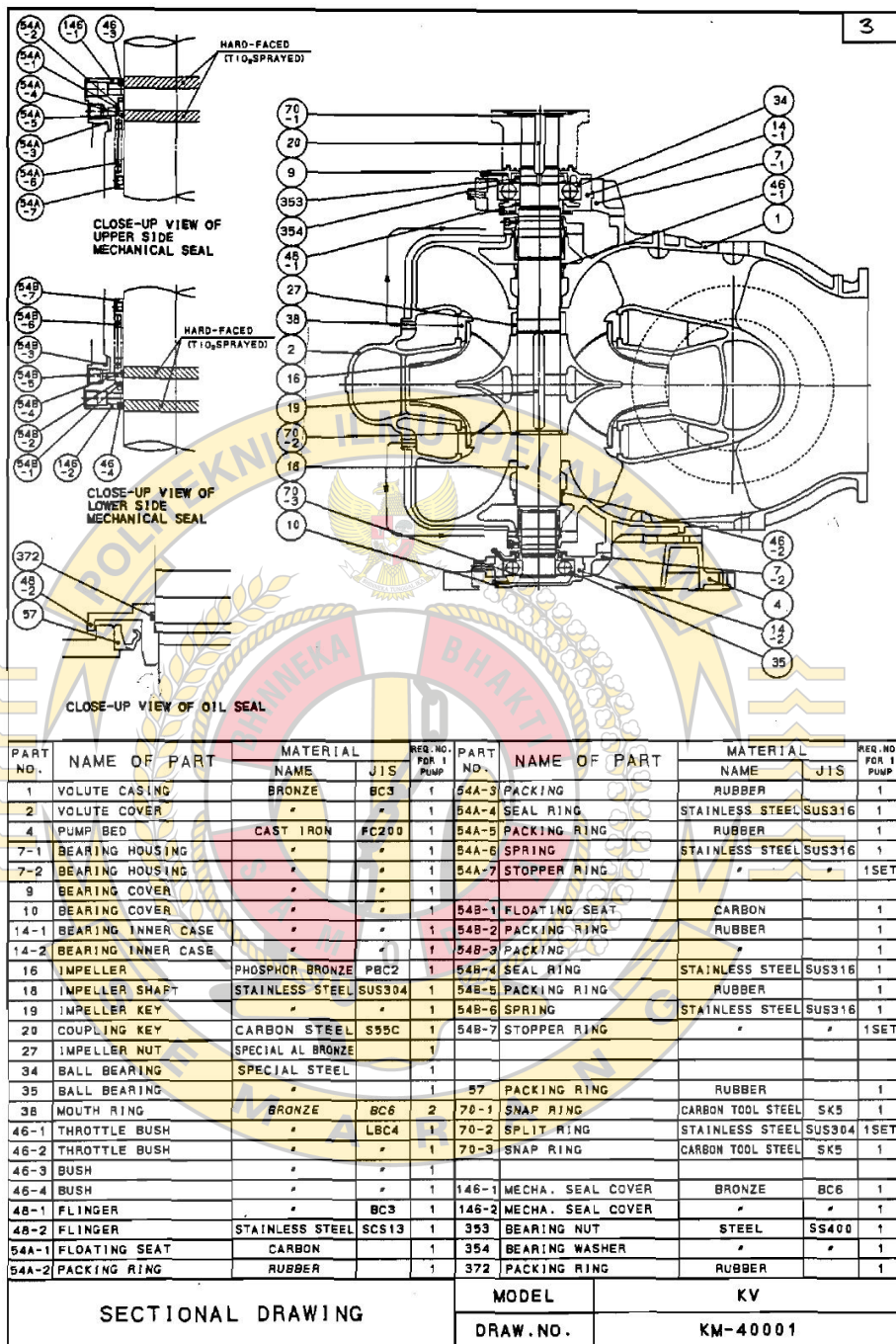
6. GUARANTY

WE GUARANTEE TO REPAIR AND CHANGE PARTS FREE OF CHARGE WHEN PROBLEM WE'RE RESPONSIBLE FOR OCCURS WITHIN ONE YEAR AFTER SHIP'S DELIVERY.





KV400 KV450-3 KV450-4 KV500-2





### CHAPTER 3 OPERATION

#### 1. CHECK BEFORE OPERATION

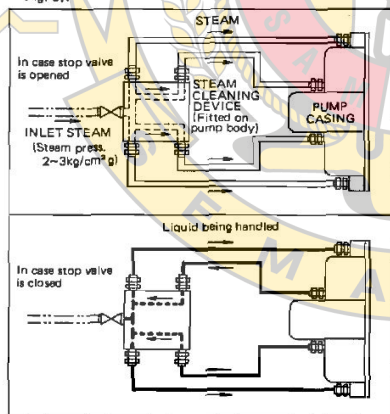
When operating for the first time after installation or overhaul and assembly, it is necessary to do as follows.

- (1) Take off dust preventing tape placed on the part where the pump shaft passes through and take care so that no foreign matter enters the clearance around the shaft.
- (2) Give some oil to the mechanical seal. (Refer to "MECHANICAL SEAL")
- (3) Give a few turns to the coupling by a turning bar and see if it turns normally.
- (4) Confirm if the rotation direction of the driver is correct.
- (5) Confirm if the grease in the bearing housing and the oil in the gear coupling, if fitted, is within the specified amount.
- (6) Confirm if the driver is ready for the operation.

#### 2. STARTING

- (1) If the steam cleaning device for high viscosity cargoes is provided for cleaning the mechanical seal and mouth ring and if the last cargo unloaded by the pump was so, open the steam inlet valve provided on the device to clear the said parts before starting the pump and keep the valve closed during the operation of the pump. Refer to Fig. 3.1.

Fig. 3.1



- (2) Close the discharge valve completely and open the suction valve fully.

(a) When the liquid level in the cargo tank is above the pump the liquid flows into the pump casing by gravity, so open the air vent valve on top of the volute casing to draw the air in the pump and close it when the liquid begins to flow out of it.

(b) When the liquid level in the tank is below the pump draw the air in the pump and suction line through the gas vent on the volute casing by means of stripping pump or some other extracting devices so that liquid can fill the pump inside. In this case keep the air vent valve closed so that no air can enter the pump casing. Never neglect priming the pump.

- (3) Start the driver gently and increase its speed gradually.

- (4) When the discharge pressure has risen reasonably, open the discharge valve gradually and fully.

#### 3. STOPPING

- (1) Close the discharge valve.

- (2) Stop the driver.

- (3) If the steam cleaning device is fitted and the liquid pumped was high viscosity cargo, open the steam inlet valve on the device and clean the mechanical seal and mouth ring for about 10 minutes to prevent from sticking the said parts under normal temperature.

